

# Màster Interuniversitari en Estadística i Investigació Operativa

**Títol:** Mètodes estadístics per l'anàlisi geogràfica de la incidència del càncer a l'Àrea Metropolitana de Girona, 1993-2006

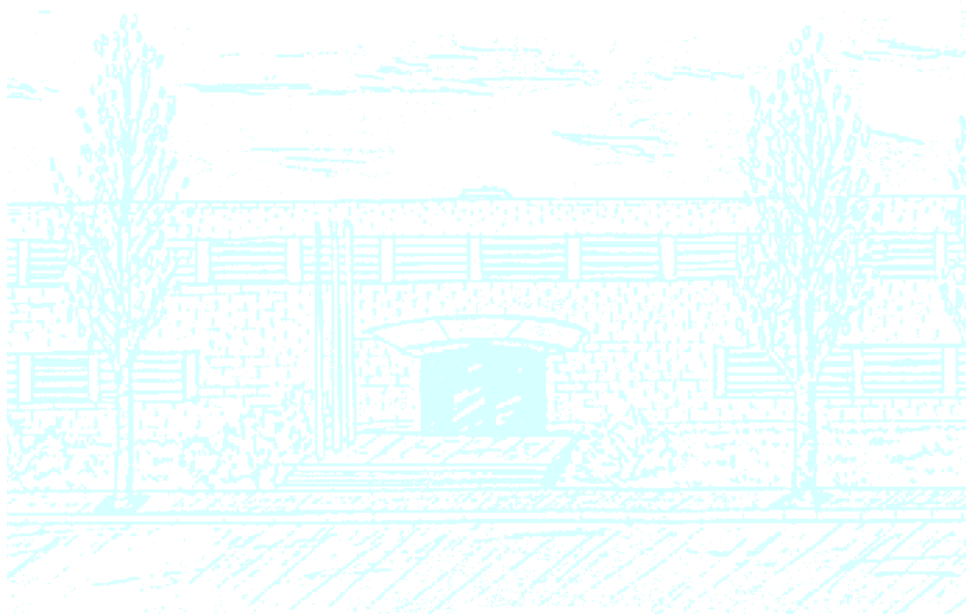
**Autora:** Annabel Cano Bautista

**Directors:** Rafael Marcos-Gragera i Marc Saez

**Departament:** Estadística i Investigació Operativa

**Universitat:** Universitat Politècnica de Catalunya

**Convocatòria:** Juny 2011



Facultat de Matemàtiques  
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA





Facultat de Matemàtiques i Estadística  
Universitat Politècnica de Catalunya

Treball Fi de Màster

# Mètodes estadístics per l'anàlisi geogràfica de la incidència del càncer a l'Àrea Metropolitana de Girona, 1993-2006

Autora: Annabel Cano Bautista

Directors: Rafael Marcos-Gragera i Marc Saez  
Tutor: Pedro Delicado

Departament d'Estadística i Investigació Operativa





## AGRAÏMENTS

*En primer lloc, voldria agrair al Sr. Marc Saez professor del Departament d'Economia de la UdG i al Sr. Rafel Marcos de l'Institut Català d'Oncologia de Girona per haver-me ofert aquest projecte i ser els meus directors. També agrair a tots els companys de feina de l'Institut Català d'Oncologia de Girona per tot l'ajut que m'han donat en el transcurs de la realització d'aquest projecte.*

*En segon lloc, voldria agrair al Sr. Pedro Delicado professor de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC per haver acceptat ser tutor i donar-me forces en alguns moments claus d'aquest projecte.*

*I finalment, agrair a la meva família que han estat en tots els moments difícils per donar-me ànims i així poder finalitzar amb èxit aquest treball.*



## **PRÒLEG**

Aquest projecte s'ha dut a terme per tal d'identificar si hi ha algun conglomerat d'algun tumor en l'àrea metropolitana de Girona en el període 1993-2006.

Aquest projecte té una utilitat pràctica ja que s'utilitzen dades reals obtingudes del Registre de Càncer de Girona.

Els resultats que espero obtenir amb aquest projecte, és saber amb les diferents anàlisis estadístiques que realitzaré, si apareix algun excés de risc estadísticament significatiu en algun tipus de tumor a l'àrea Metropolitana de Girona.

S'estudiaran els diferents casos de tumors estratificats per sexe i localització per identificar si apareixen aglomeracions en algunes de les àrees estudiades.

Es realitzaran dos tipus de mapes diferents, un per zones i l'altre puntual, estratificat per sexe i per tipus de localitzacions.



## RESUM

Per identificar algun conglomerat a l'àrea metropolitana de Girona en el període 1993-2006 s'han seguit les següents fases:

La primera fase ha estat fer el seguiment i la validació de les dades referents a les adreces dels pacients. Per tal de comprovar totes aquestes dades s'ha buscat tota la informació necessària en les següents bases de dades: CAN (base de dades del registre de càncer de girona) m'ha servit per seleccionar els pacients que entraven en el meu estudi; les bases de dades que s'han utilitzat més per tal de cercar les dades incompletes han estat el RCA (Registre Central d'Assegurats) i l'IND (Índice Nacional de Defunción).

La segona fase ha estat fer la georeferenciació dels pacients per tal d'assignar-los en una secció censal, unitat geogràfica que s'ha utilitzat per fer les anàlisis geogràfiques.

En la tercera fase s'ha fet l'anàlisi descriptiva on s'ha calculat per cada localització, per sexe i per cada any del període, el nombre total de casos, el seu tant per cent, la taxa bruta i la taxa ajustada juntament amb el seu interval de confiança, tots aquest càlculs s'han realitzat amb diferents programes com EPIDAT [1], SPSS. Amb el programa joinpoint [2] obtenim les taxes d'incidència, ens identifica canvis recents i estima el percentatge de canvi anual (PCA) amb els seus intervals de confiança (IC 95%). Amb el PCA juntament amb els seus intervals de confiança podem identificar si aquests punts de canvis o si el pendent de la recta és significatiu o no.

En l'anàlisi geogràfic s'ha calculat la raó estandarditzada d'incidència (RIE) de cada secció censal, en la suavització de la RIE s'ha utilitzat el mètode Bayesià, en particular el model Besag, York i Mollié [3] [4].

Finalment per l'anàlisi de conglomerats espacials s'ha utilitzat el mètode Scan. Aquest mètode utilitza el model Bernoulli, la significació del conglomerat s'obté mitjançant Monte Carlo. S'ha utilitzat aquest mètode per tal de comprovar si hi havia algun conglomerat d'algun tipus de tumor en l'àrea metropolitana de Girona durant el període 1993-2006, aquest estudi s'ha realitzat amb els programes R [5], SatScan [6] i per la realització dels mapes s'ha utilitzat el programa ARC GIS 9.0.

Els tumors més freqüents en els homes han estat: pròstata (C61), pulmó (C33-C34) i còlon i recte (C18-C21), i en les dones han estat: mama (C50) i còlon i recte (C18-C21).

Durant aquest període ha hagut un augment significatiu de la incidència del càncer en els homes, mentre que en les dones s'ha mantingut estable.

El mètode SCAN detecta alguns conglomerats significatius en l'AMG en el període estudiat. Aquests conglomerats podrien estar explicats en gran part pels mètodes de detecció implantats durant aquest període (Cribratge) i diferent prevalença de factors de risc que haurien d'estudiar-se posteriorment amb estudis analítics.



## ABSTRACT

To identify a conglomerate in the metropolitan area of Girona in the period of the years 1993-2006 we've followed the next phases:

The first phase has been the tracking and validation of data on the addresses of patients. In order to check all this information I've got to search all the information needed in the following databases: The database of cancer registry of Girona "CAN" was helpful for me to select the patients who would be in my project. The database that was used to search for more missing data was the RCA and IND (National Deaths Index).

The second phase was the georeferencing of the patients in order to assign them in a census, geographic unit that has to be used to do the geographic analysis.

In the third phase descriptive analysis was done.

For each location, sex and year of the period, we calculated the total number of cases, its percentage, the gross rate and the rate adjusted, along with its confidence interval. All calculations were performed with different programs like EPIDAT [1] and SPSS. With the joinpoint package [2] we have obtained the incidence rates. This software also identifies recent changes and estimates the annual percent change (APC) with their confidence intervals (95%). This allows us to identify if these points are or are not significant changes.

In the geographic analysis we calculated standardized incidence ratio (SIR) of each census tract. We used a Bayesian method (specifically including the model Besag, York and Mollie [3] [4]) in the smoothing of the RIE.

Finally, the Scan method was used for the analysis of spatial clusters. This method uses the Bernoulli model, and significance of the cluster is obtained by Monte Carlo. We used this method to check if there was some kind of a conglomerate tumor in the metropolitan area of Girona during the period 1993-2006. This study was performed with R software [5] SatScan [6] and for the realization of the maps we used the GIS program ARC 9.0.

The most common tumors in men were prostate (C61), lung (C33-C34) and colon and rectum (C18-C21) and in women was breast (C50) and colon and rectum (C18-C21).

During this period there has been a significant increase in the incidence of cancer in men, whereas in women has remained stable

The SCAN method detects some significant clusters in the AMG in the period studied. These clusters could be explained largely by the detection methods implemented during this period (screening) and prevalence of different risk factors that should be studied later with analytical studies.





# ÍNDEX

<b>1.- INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
1.1.- PROTOCOL PER A L'ESTUDI DE CONGLOMERATS DE CÀNCER	1
1.2.- HIPÒTESI	3
1.3.- OBJECTIUS	3
1.3.1.- Objectius generals	3
1.3.2.- Objectius específics	3
<b>2.- POBLACIÓ</b>	<b>4</b>
2.1.- UNITATS GEOGRÀFIQUES	5
2.1.1.- Província	5
2.1.2.- Regió Sanitària de Girona	5
2.1.3.- Comarques	6
2.1.4.- Àrees bàsiques de salut	6
2.1.5.- Municipis	6
2.1.6.- Secció censal	7
2.2.- PIRÀMIDES DE POBLACIONS	7
2.2.1.- Conceptes bàsics	7
2.2.2.- Piràmides de la població de Girona	8
<b>3.- METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
3.1.- FONT D'INFORMACIÓ	12
3.1.1.- Registre de Càncer de Girona	12
3.1.2.- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)	12
3.2.- PERÍODE DE L'ESTUDI	12
3.3.- LOCALITZACIONS	13
3.4.- INDICADORS DE RISC	14
3.4.1.- Estandardització pel mètode directe	14
3.4.2.- Estandardització pel mètode indirecte	15
3.4.3.- Quin és el millor mètode?	15
3.5.- ANÀLISI ESTADÍSTIC	17
3.5.1.- Mètodes de suavització del risc relatiu	18
3.5.1.1.- El Model BYM (Besag, York i Mollie)	18
3.5.2.- Mètodes de detecció de conglomerats	19
3.5.2.1.- Mètode Scan	20
<b>4.- RESULTATS</b>	<b>22</b>
4.1.- INCIDÈNCIA DEL CÀNCER EN L'ÀREA METROPOLITANA DE GIRONA	22
4.1.1.- Incidència en ambdós sexes	22
4.1.2.- Incidència en els homes	24
4.1.3.- Incidència en les dones	25
4.2.- ANÀLISIS DE LES TENDÈNCIES DE LA INCIDÈNCIA DEL CÀNCER A L'ÀREA METROPOLITANA DE GIRONA	25

4.2.1.- Tendència en ambdós sexes	26
4.2.2.- Tendència de la incidència del càncer en els homes, 1993-2006	27
4.2.3.- Tendència de la incidència del càncer en les dones, Àrea metropolitana de Girona, 1993-2006	28
<b>4.3.- DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DESCRIPTIU</b>	<b>29</b>
4.3.1.- Raons d'incidència estandarditzada, crues i suavitzades	29
<b>4.4.- ANÀLISI DE LA DETECCIÓ DELS CONGLOMERATS ESPACIALS (MÈTODE SCAN)</b>	<b>30</b>
4.4.1.- Conglomerats homes	31
4.4.2.- Conglomerats dones	32
4.4.3.- Conglomerats significatius homes	33
4.4.4.- Conglomerats significatius dones	33
<b>4.5.- DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DE CONGLOMERATS</b>	<b>34</b>
4.5.1.- Homes	34
4.5.2.- Dones	40
<b>5.-CONCLUSIONS</b>	<b>44</b>
<b>6.-BIBLIOGRAFIA</b>	<b>46</b>
<b>ANNEX</b>	<b>I</b>
COM I EN QUIN MOMENT EM VAIG INCORPORAR	I
APLICACIONS ÈTIQUES	I
SOFTWARE UTILITZAT	I
CRONOLÒGICA	II
METODOLOGIA DE LA GEOREFERENCIACIÓ DELS PACIENTS	III
TAXES	V
ANÀLISIS DE TENDÈNCIES	VI
DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DEL RISC RELATIU ESTANDARDITZAT I DE LA PROBABILITAT DEL RISC RELATIU MAJOR QUE LA UNITAT	VIII
DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DE CONGLOMERATS NO SIGNIFICATIU	XLVII
SINTAXI EN R	LVII

## 1.- INTRODUCCIÓ

Un conglomerat (*cluster* en anglès) es pot definir com l'aparició d'un número de casos d'una malaltia en una quantitat superior a la que es pot esperar en un determinat grup de població, una àrea geogràfica i en un període de temps determinat amb una probabilitat molt reduïda que s'hagi produït per atzar. [7]

Els conglomerats es troben sobre tot de forma passiva, és a dir, una font primària informa de la seva presumpte existència i a vegades també de forma activa després d'una investigació exhaustiva i organitzada d'informació. Una situació on un municipi té el triple de casos que un altre municipi pot ser no inusual, si la població en risc del primer municipi és també tres vegades major que en el segon. [8]

La gran majoria dels conglomerats que s'informen no solen ser excessivament rellevants (segons els *Centres for Disease Control* (CDC) dels Estats Units, només un 1% acaben essent demostrables). Molts dels conglomerats no inclouen el suficient número de casos per arribar a cap conclusió des del punt de vista epidemiològic. A vegades es troba un excés de casos estadísticament significatius sense que sigui possible identificar o demostrar una causa etiològica. [9]

El càncer presenta una sèrie de característiques especials respecte a altres malalties. En primer lloc el càncer no és una única malaltia, sinó un terme genèric per definir un gran número de malalties diferents relacionades entre sí per algunes de les seves característiques. En segon lloc, existeixen diferents factors de risc coneguts o de sospita per diferenciar tipus de càncer. Diversos estudis epidemiològics relacionen factors ambientals amb l'ocurrència de càncer, essent el més rellevant els camps magnètics i els productes de les incineradores entre d'altres. En tercer lloc el càncer no es contagia. Els tumors malignes es produeixen per una combinació de factors que interactuen de diferents formes, de les quals no totes estan científicament delimitades en el moment actual. Finalment, la carcinogènesi té origen en una sèrie de canvis cel·lulars que habitualment es produeixen al llarg de molts anys, el que dificulta la identificació dels factors de risc que haguessin pogut actuar en el passat. [9]

### 1.1.- PROTOCOL PER A L'ESTUDI DE CONGLOMERATS DE CÀNCER

Seguint a Lertxundi-Manterola *et al.* [9], davant de la sospita d'un conglomerat de casos de càncer proposem el compliment de les següents etapes:

- 1.- Contacte amb les fonts primàries que han informat de la presumpta existència de conglomerats. Es pretén conèixer el número i característiques dels casos en els que es basa la sospita.
- 2.- Definició de la unitat espacial i temporal: localització i seqüència cronològica en les quals es circumscriuen les dades per a l'estudi epidemiològic.
- 3.- Recompte dels casos identificats en la unitat espacial i temporal.
- 4.- Confirmació dels casos. Verificació del diagnòstic de tots els casos, obtenint tota la informació clínica rellevant i disponible de cada un d'ells.

5.- Delimitació d'una població diana que serveix com denominador per calcular les taxes observades d'incidència.

6.- Delimitació d'una població de referència que permet comparar les taxes observades amb les esperades si es compleix les condicions de la població estàndard.

7.- Comparació de les taxes observades amb la taxa esperada, utilitzant tècniques estadístiques adequades que permetin descartar l'efecte de l'atzar en la distribució de casos.

8.- Comprovació de l'existència d'un mecanisme comú de carinogènesi, pel qual s'ha de complir:

- Tots els tumors han de ser del mateix tipus.
- S'ha de tractar d'un tipus de càncer poc freqüent.
- Els casos han d'aparèixer en un grup d'edat que no es vegi afectat habitualment per aquest tipus de càncer.
- Els casos han d'aparèixer en una àrea de poca densitat de població.

9.- Establiment de conclusions preliminars, dels que es derivaran les actuacions oportunes:

- Si no s'identifica un excés de casos es pot aturar la recerca, excepte si hi ha un interès determinat en l'estudi independent de l'àmbit epidemiològic.
- Si s'identifica un excés de casos (estadísticament significatiu) s'ha de continuar la investigació mitjançant un estudi etiològic.

10.- Disseny de l'estudi etiològic. La confirmació epidemiològica de l'existència del conglomerat no implica per si mateixa que existeixi una associació entre el possible factor de risc i la malaltia. Sempre que hi hagi indicis d'exposició a algun factor de risc comú entre els casos, s'ha de plantejar una investigació causal o etiològica.

La investigació etiològica s'ha d'iniciar amb una revisió bibliogràfica, que pot ser ampliada amb una consulta a experts, tant de les característiques clíniques de la malaltia sota l'estudi com dels possibles factors de l'exposició. L'objectiu d'aquesta fase es plantejar les diferents hipòtesis etiològiques que poden explicar l'aparició del conglomerat. Una vegada valorada la factibilitat de l'estudi de cada hipòtesi etiològica concreta es pot procedir a la realització de les investigacions etiològiques pertinents, aplicant el criteri de causalitat. D'aquestes investigacions es poden derivar inferències de suggeriment o de falta de relació de causa-efecte entre l'exposició i la malaltia que donaran lloc a les recomanacions pertinents.

11.- L'última fase de la investigació ha de ser garantia de vigilància en l'aplicació de les mesures recomanades, i en cas necessari, revaluació. [9]

## 1.2.- HIPÒTESI

- **H1:** La distribució espacial de les localitzacions per sexe en les sessions censals de l'Àrea Metropolitana de Girona (AMG) presenta una variabilitat no deguda exclusivament a l'atzar.
- **H2:** Existència d'àrees censals amb un excés de risc estadísticament significatiu.
- **H3:** Els casos de càncer estratificats per sexe i localitzacions presenten aglomeracions en les àrees estudiades.
- **H4:** Les aglomeracions podrien estar associades amb alguns factors mediambientals.

## 1.3.- OBJECTIUS

### 1.3.1.- Objectius generals

Analitzar l'existència de conglomerats de càncer en l'Àrea Metropolitana de Girona en el període 1993-2006.

### 1.3.2.- Objectius específics

- **Objectiu 1:** Investigar mètodes estadístics per analitzar l'existència de conglomerats de càncer, tal pel que fa a:
  - 1a.-** Estudi d'aglomeracions de casos.
  - 1b.-** Mètodes per dades d'àrea (areal data).
- **Objectiu 2:** Representar la distribució espacial de les localitzacions de càncer per sexe en les àrees censals de l'Àrea Metropolitana de Girona en el període 1993-2006.
- **Objectiu 3:** Explorar l'existència d'àrees censals d'excés de risc estadísticament significatiu.
- **Objectiu 4:** Investigar les aglomeracions d'excés de càncer estratificat per sexe i localitzacions a l'Àrea Metropolitana de Girona en el període estudiat.

## 2.- POBLACIÓ

L'àrea metropolitana de Girona l'hem definida amb els següents municipis: Celrà, Fornells de la Selva, Girona, Quart, Salt, Sant Gregori, Sant Julià de Ramis, Sarrià de Ter i Vilablareix.

Per calcular les diferents taxes s'ha utilitzat les estimacions intercensals (1993-2000) i les estimacions postcensals (2001-2006) del municipi de Girona, referides al 31 de desembre de l'any estimat i estratificades per sexe i grup d'edat. Aquestes estimacions són realitzades per l'IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya) mitjançant el mètode dels components, que consisteix en obtenir, a partir de les dades censals i patronals, una estimació anual de la població en els anys censals agregant els components del canvi poblacional (naixements, defuncions, emigrants i immigrants).

A la figura 1 es pot veure l'àrea metropolitana de Girona amb les seves seccions censals.

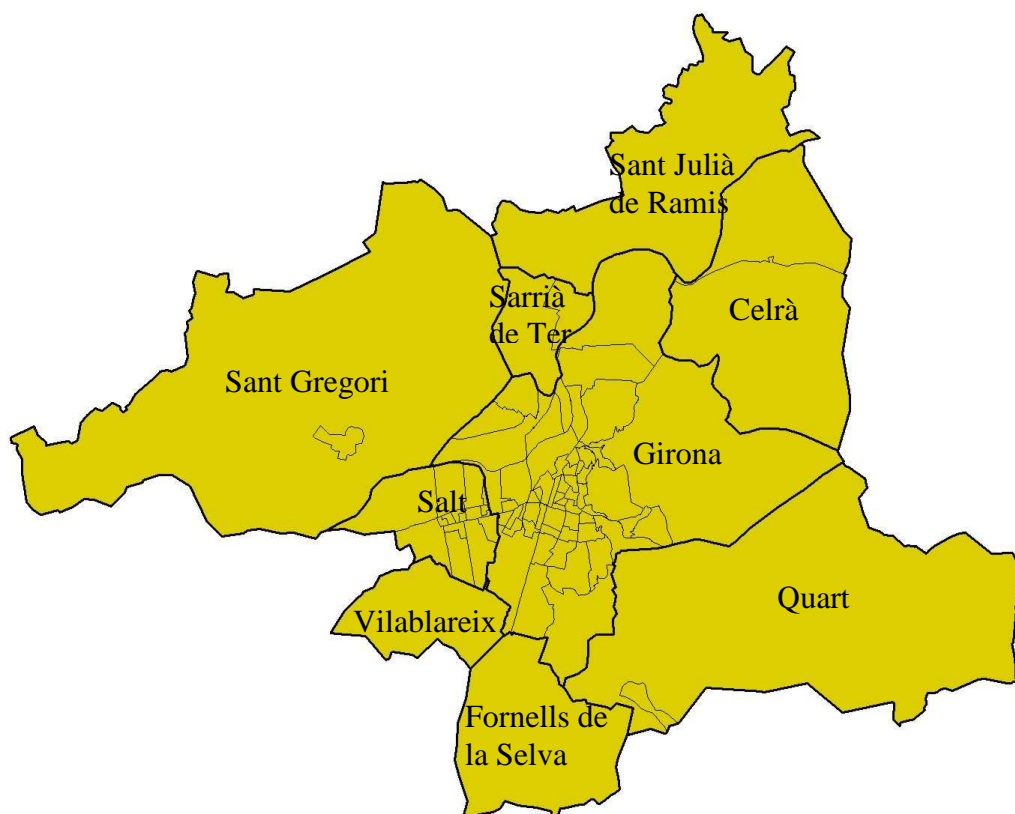


Figura 1.- Àrea Metropolitana de Girona

Font: Creació Pròpia

## 2.1.- UNITATS GEOGRÀFIQUES

Les unitats geogràfiques són divisions territorials definides. De totes les unitats geogràfiques que hi ha, s'ha escollit la secció censal donat que és la unitat geogràfica més petita del subministrament d'informació d'estadística.

### 2.1.1.- Província

La província de Girona està compresa per 752.026 habitants [10]. La seva capital és Girona on viuen una mica més de l'octava part de la població total.



Figura 2.- Mapa Província de Girona

Font: Idescat i creació pròpia

### 2.1.2.- Regió Sanitària de Girona

La Regió Sanitària de Girona està compresa per tota la província de Girona menys la comarca de la Cerdanya.

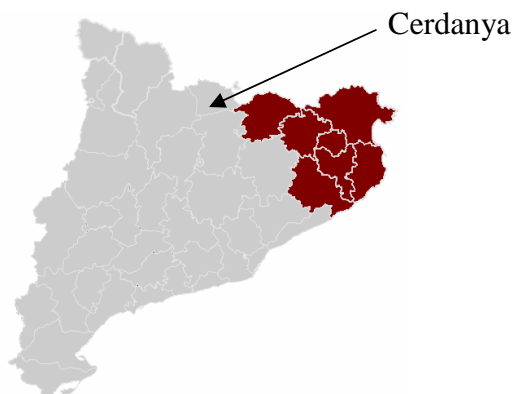


Figura 3.- Mapa de la Regió Sanitària de Girona

Font: Idescat i creació pròpia

### 2.1.3.- Comarques

La província de Girona està dividida per les següents comarques:

- Alt Empordà
- Baix Empordà
- Cerdanya
- La Garrotxa
- Gironès
- Ripollès
- Pla de l'Estany
- La Selva

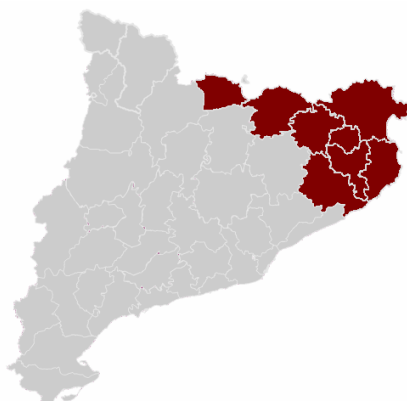


Figura 4.- Mapa de les Comarques de la Província de Girona

Font: Idescat i creació pròpia

### 2.1.4.- Àrees bàsiques de salut

En la Regió Sanitària de Girona hi ha un total de 36 àrees bàsiques de salut (ABS). Les ABS compten amb els Equips d'Atenció Primària (EAP), compostos per un conjunt de professionals sanitaris i no sanitaris que desenvolupen i dirigeixen les seves activitats de salut al conjunt de la població servida. [11]

### 2.1.5.- Municipis

A la província de Girona hi ha un total de 221 municipis amb un total de 752.026 habitants en el 2010. [12]

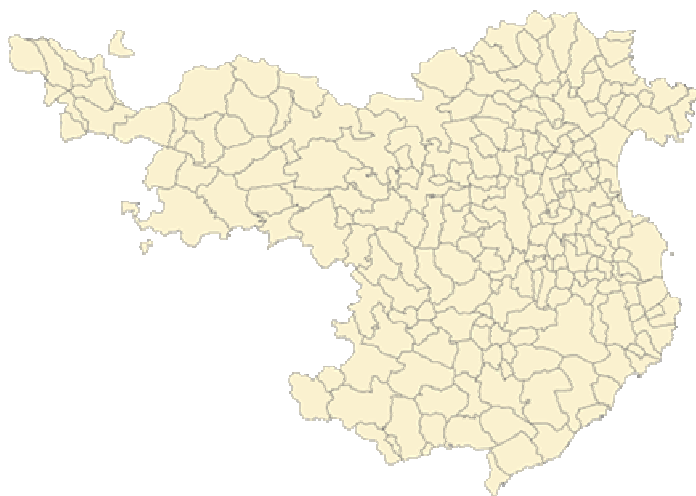


Figura 5.- Mapa del Municipis de la Província de Girona

Font: Wikipedia



### **2.1.6.- Secció censal**

Una secció censal és una àrea d'un terreny municipal, essent la seva mesura determinada pel número de població (entre 500 i 2000 habitants). Cada habitant ha de pertànyer només a una secció censal [13].

Segons la reglamentació oficial, la secció censal és la unitat geogràfica més petita pel subministrament d'informació estadística. Per aquest motiu, pràcticament la totalitat d'informació disponible amb dades sociodemogràfiques i tipologies de mercat estan en l'àmbit del municipi i secció censal.

Una secció censal no supera els 2500 habitants. Un carrer i un número determinat pertany únicament a una única secció censal.

Una secció censal donarà molta i més detallada informació que no un codi postal.

## **2.2.- PIRÀMIDES DE POBLACIONS**

### 2.2.1.- Conceptes bàsics

L'edat té una evident relació amb tots els fenòmens demogràfics i de salut, per la qual cosa l'estudi de l'estructura per edat d'una població constitueix un element bàsic de la demografia. Molts fenòmens socials estan influïts, entre d'altres factors, per l'estructura etària (edats semblants) de la població. Per representar l'estructura per gènere i edat s'acostuma a recórrer a la piràmide de població, que no es altre cosa que un o dos histogrames (segons es representin un o dos gèneres), les barres tenen base proporcional a l'amplitud de l'interval d'edat i superfície proporcional a la població (o percentatge que està representat respecte del total) dels grups. Quan major sigui el número de grups d'edat, major serà el detall amb el que es descriu l'estructura de la població. La forma i l'evolució de la piràmide depèn directament de les entrades i sortides a la mateixa, és a dir, dels naixements i defuncions durant l'últim segle aproximadament (encara que també poden tenir gran influència els moviments migratoris). Es poden considerar 3 grans tipus estructurals, si bé existeixen formes intermèdies o de transició. El primer d'ells, l'anomenat "pagoda" té base ampla i va disminuint ràpidament cap el vèrtex; correspon a poblacions joves amb alta natalitat i baix nivell de desenvolupament. El tipus "campana" és de base intermèdia i disminueix lentament cap el vèrtex, correspon a poblacions estacionàries i comencen a envellir. Per últim, el tipus "guardiola" és de base estreta, s'eixampla en el centre i disminueix suaument cap el vèrtex, corresponen a poblacions on la fecunditat és molt baixa i es troba en procés d'envellir. [14]

Si una població és estacionària (igual número de morts que de naixements), quan més petits siguin els fluxos d'entrada i sortida, més envellida serà l'estructura d'edat i la mitjana d'edat dels individus serà major. Pel contrari, quan més alta sigui la mortalitat i la natalitat, la mitjana d'edat dels individus serà més baixa i, per tant, l'estructura d'edat de la població més jove. [14]

## Limitacions de l'ús de les piràmides de població

L'estructura etària informa sobre característiques i històries d'una determinada població (guerres, migració, epidèmies, etc.) aquests esdeveniments es poden sobreposar entre sí i produir patrons finals que limiten les possibles interpretacions.

Una altre possible limitació ve condicionada per la qualitat de les dades censals. La declaració de l'edat en les enquestes censals es poden veure afectades per arrodoniments dels declarants o tergiversacions per desconeixement del cap de família de l'edat real dels convivents o per altres motius. [14]

### 2.2.2.- Piràmides de la població de Girona

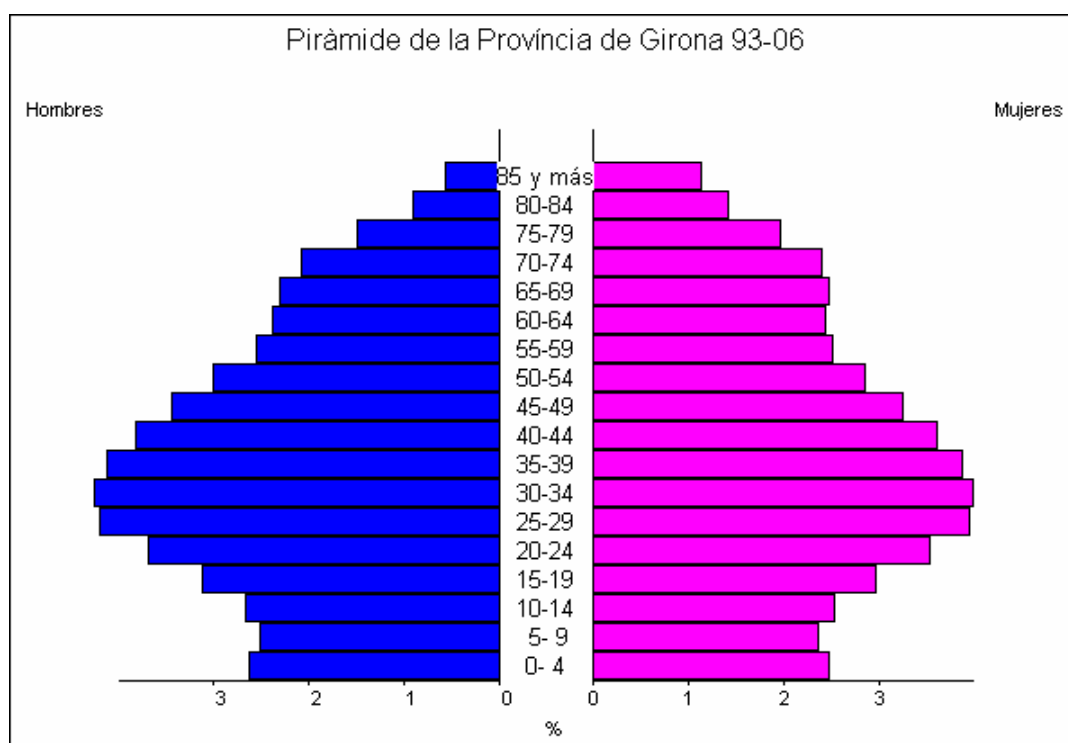


Figura 6.- Piràmide de la Població de la Regió sanitària de Girona 1993-2006

Índices	Valor	
Masculinidad	105,6945	
Friz	70,0990	
Sundbarg	29,3715	63,1004
Burgdöfer	10,1417	22,5669
Envejecimiento	111,0060	
Dependencia	47,4923	
Estructura de la población activa	79,4770	
Reemplazamiento de la población activa	79,5726	
Número de hijos por mujer fecunda	20,2321	
Índice generacional de ancianos	224,6004	
Tasa general de fecundidad	4,1859	
Edad media	39,8723	
Edad mediana	38,1075	

Font: Creació pròpia

A la figura 6 es mostra la piràmide de la població de Girona en el període 1993-2006, és una piràmide regressiva donat que la base és més estreta que el cos central i un percentatge d'ancians relativament gran. Es tracta d'una població envellida amb baixa taxa de natalitat i de mortalitat.

En ella també es pot veure que en l'interval d'edat entre 20-44 anys hi ha més homes que dones i també ens mostra que hi ha més gent gran que són dones. Pel que respecte en l'edat dels joves es pot dir que són equitatius entre els dos sexes.

L'índex de masculinitat dóna un valor de 105, això vol dir que per a cada 105 homes (h) hi ha 100 dones (d). És un índex demogràfic que expressa la raó d'homes davant a dones en un determinat territori representat en tant per cent. [15][16]

$$IM^t = \frac{Ph^t}{Pd^t} \times 100$$

L'índex de Friz que s'obté és de 70,099, aquest valor està entre 60 i 160 llavors no és un valor extrem. Aquest índex representa el percentatge de població de menys de 20 anys, respecte al grup de població d'edats compreses entre els 30 i 49 anys. Quan aquest índex supera el valor 160 es considera que la població estudiada és una població jove, per altre banda si aquest valor és inferior a 60 es considera una població envellida. [15][17]

$$I_F = \frac{{}_{20}P_0^t}{{}_{50}P_{30}^t} \times 100$$

L'índex de Sundbarg que s'obté pel percentatge de menors de 15 anys és de 29,37 i el percentatge de majors de 50 anys és de 63,10 per tant la nostre població és regressiva donat que el percentatge de majors de 50 anys supera als de 15 anys. Aquest índex va ser proposat per un estadístic suec, Alex Gustav Sundbarg, durant les seves investigacions sobre l'evolució de la població de Suècia des del segle XVIII al segle XX. Aquest índex agafa com a base el grup de població entre els 15 i els 49 anys, comparant-lo amb el grup de 0 a 14 anys i el de majors de 50 anys. Quan el percentatge dels menors de 15 anys supera als majors de 50 anys es defineix a la població com de caràcter progressiu. Si aquests percentatges són similars es considera una població estacionaria i si el grup de majors de 50 anys supera als menors de 15 anys es considera una població regressiva. [15][18]

$$I_S = \frac{P_{50+}^t}{\sum_{15}^{49} P_x^t} \times 100$$

L'índex de Burgdöfer que s'obté en el primer grup té un valor de 10,14 (grup d'edat entre 5 i 14 anys) i el segon grup té un valor de 22,56 (grup d'edat majors de 45 i menor de 64 anys), es pot considerar que el segon valor és major que el primer i per tant tenim una població envellida. Aquest índex compara els percentatges de població en el grup d'edat entre 5 i 14 anys amb els de majors de 45 i menors de 64 anys. Quan el primer grup es més nombrós (percentualment major) la població es considera jove, quan els

dos grups són aproximadament iguals tenim una població madura i si el grup de 5 a 14 és menor, es considera que es tracta d'una població envellida. [15][19]

$$I_B = \frac{\sum_{x=45}^{64} P_x^t}{P_x^t} \times 100$$

L'índex d'envelliment és de 111,006 llavors aquest indicador ens diu que hi ha 111 persones majors de 65 anys per cada 100 joves. Aquest índex expressa la relació entre la quantitat de persones adultes i la quantitat de nens i joves. [15][20]

$$I_V = \frac{P_{65+}^t}{P_0^t} \times 100$$

L'índex de dependència ens diu que hi ha 47,49 persones inactives per cada 100 persones que estan actives. És un indicador de dependència econòmica potencial, mesura la població en edat "teòricament" inactiva en relació a la població en edat "teòricament" activa. [15]

$$I_{dd} = \frac{P_0^t + P_{65+}^t}{\sum_{x=15}^{64} P_x^t} \times 100$$

L'índex de l'estructura de la població activa és de 79,477 aquest valor és bastant alt llavors vol dir que estem davant d'una estructura de la població laboral envellida. Aquest índex dona el grau d'envelliment de la població laboral. Es pot obtenir dividint la població entre els 40 i 64 anys (les 25 generacions més velles en actiu) per la població dels de 15 a 39 anys (les 25 generacions més joves). Quan més baix sigui aquest índex, més jove és l'estructura de la població laboral. [15][21]

$$I_{epa} = \frac{\sum_{x=40}^{64} P_x^t}{\sum_{x=15}^{39} P_x^t} \times 100$$

L'índex de reemplaçament de la població activa ens informa que per cada 79,57 persones en edat activa haurien d'haver 100 persones a punt d'entrar. Aquest índex es calcula fent el quocient format pels que estan a punt de sortir de l'edat activa (60 a 64 anys) entre els que estan a punt d'entrar (15 a 19 anys). [15]

$$I_{rpa} = \frac{P_{60}^t}{P_{15}^t} \times 100$$

L'índex del número de nens per dona fecunda és de 20,23. Aquest índex s'obté dividint els nens nascuts recentment (0-4 anys) per les dones en edat fèrtil (15 a 49 anys). Aquest índex en els països subdesenvolupats no és un bon indicador de la fecunditat degut a la minva que suposa l'elevada mortalitat infantil. Realment és un indicador de la

càrrega de fills en edat pre-escolar per dona, pel que és útil com indicador socio demogràfic. [15]

L'índex general d'ancians és de 224,6 i representa el número de persones de 35 a 64 anys per cada persona de 65 i més. Mesura el número de persones de 35 a 64 anys que podria fer-se càrrec de cada persona de 65 i més anys. [15]

$$I_{ga} = \frac{\sum_{35}^{64} P_x^t}{P_{65+}^t} \times 100$$

L'índex de la taxa general de la fecunditat ens diu que per cada 1.000 dones amb edats compreses entre 15 i 49 anys han nascut 4,18 nens vius. [15][22]

L'índex d'edat mitjana d'aquesta població en aquest període és de 39,87 anys. [15]

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

L'índex d'edat mediana és de 38,107 aquest valor representa el 50% de dades per sota i els que estan per sobre de la mediana representen l'altre 50% del total de la mostra. La mediana coincideix amb el percentil 50, amb el segon quartil. La mediana és més variable que l'edat mitjana però és menys sensible als canvis estructurals propis de cada població. [15]

### **3.- METODOLOGIA**

#### **3.1.- FONT D'INFORMACIÓ**

##### **3.1.1.- Registre de Càncer de Girona**

La incidència del càncer es defineix com el número de casos de la malaltia que es diagnostica durant un període especificat en una població determinada.

És una mesura del grau d'exposició d'una població als factors de risc. Només es pot conèixer amb precisió quan es disposa d'un registre poblacional de càncer. A Catalunya hi ha dos registres d'aquestes característiques: Regió de Càncer de Tarragona (RCT) i Regió de Càncer de Girona (RCG), que tenen com a finalitat identificar i registrar de forma exhaustiva i continuada tots els nous casos de càncer diagnosticats entre els residents en la seva zona de cobertura. [23]

El RCG disposa d'informació del càncer de mama i genital des de 1980 fins 1989 (Àrea Sanitària de Girona, tota la província de Girona excepte les comarques del Ripollès i de la Cerdanya) i de totes les localitzacions tumorals des de 1994 (Regió Sanitària Girona). [24]

El RCG és un registre de càncer poblacional i té com a objectiu, registrar tots els nous casos de càncer que incideixen anualment entre els habitants que resideixen en les comarques de Girona i que hagin estat diagnosticats en el seu territori o fora d'aquest.

En aquest estudi ens guiarem pel RCG donat que l'estudi és de l'àrea metropolitana de Girona.

##### **3.1.2.- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)**

L'institut d'Estadística de Catalunya proporciona la informació necessària per saber en el període 1993-2006 quina ha estat la població per sexe i per grups d'edat de 5 anys. [10]

#### **3.2.- PERÍODE DE L'ESTUDI**

L'anàlisi d'aquest treball s'ha realitzat a partir de la informació proporcionada pel RCG, s'estudiarà l'àrea metropolitana de Girona en el període 1993-2006.

### 3.3.- LOCALITZACIONS

En la taula 1 es mostren totes les localitzacions que s'estudiaran. Aquestes localitzacions estan agrupades segons la "Clasificación Internacional de Enfermedades" desena edició (CIE-10) [25].

Localització (CIE-10)	CIE-10
Cavitat oral i faringe	C00-C14
Esòfag	C15
Estómac	C16
Còlon i recte	C18-C21
Fetge	C22
Pàncreas	C25
Laringe	C32
Pulmó	C33-C34
Melanoma de pell	C43
Mama	C50
Coll uterí	C53
Cos uterí	C54
Ovari	C56
Pròstata	C61
Testicle	C62
Ronyó	C64-C66,C68
Bufeta urinària	C67
Sistema nerviós central	C70-C72
Tiroide	C73
Limfoma de Hodgkin	C81
Limfoma no Hodgkinià	C82-C85,C96
Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple	C88,C90
Leucèmia	C91-C95
Altres*	C17,C23-C24,C26,C30-C31,C37-C39,C40-C41,C44-C49,C51-C52,C55,C57-C58,C60,C63,C69,C74-C76
TOTAL	C00-C97

Taula 1.- Classificació Internacional de Malalties (CIE-10)

\*Altres: C17: Budell; C23-C24: Tumor maligne de bufeta biliar i vies estrahepàtiques; C26: Altres llocs i els mals definits dels òrgans digestius; C30-C31: Cavitat nasal, òida mig i "senos paranasales; C37-C39: "Timo", Cor, "mediastino, pleura" i els mals definits del sistema respiratori i els òrgans intratoràccics; C40-C41: Ossos, articulacions i cartílags articulars; C44-C49: : càncer cutani no melanoma, nervis perifèrics i sistema nerviós autònom, peritoneo i retroperitoneo i teixits conjuntius, subcutànies i d'altres teixits tous; C51-C52: Vulva i Vagina; C55: Úter; C57-C58: Altres òrgans genitals femenins i els no especificats i Placenta; C60: Penis; C63: Altres òrgans genitals masculins i els no especificats; C69: Ull i annex; C74-C76: Glandula suprarenal, Altres glàndules endocrines i estructures afines i Llocs mal definits.

### 3.4.- INDICADORS DE RISC

Es podrien representar mapes directament amb els casos que tenim en el registre per les diferents localitzacions, però qualsevol interpretació d'aquests mapes seria incorrecta; donat que no coneixem la distribució espacial de la població que podria estar "en risc". Es pot esperar que les àrees amb més població (en risc) tindrà més casos incidents.

Per tal de realitzar un mapa del qual posteriorment es pugui extreure informació vàlida s'ha d'incorporar l'efecte de la població en risc.

La idea més fàcil per tal de tenir en compte la població seria dividir el número de casos pel número d'individus del grup d'edat  $i$  en una àrea  $j$  determinada.

$$p_{ij} = x_{ij} / n_{ij}$$

Però apareix un inconvenient si es realitza el càlcul anterior. Aquest càlcul no permet la comparació entre diferents àrees; ja que les diferències observades entre elles poden ser degudes a factors que no s'han tingut en compte anteriorment. Per tenir en compte aquests factors s'han d'estandarditzar la raó per aquells factors coneguts que poden influir en el càlcul.

Existeixen dos mètodes per realitzar l'estandardització de les raons; el mètode directe i el mètode indirecte. [26]

#### 3.4.1.- Estandardització pel mètode directe

Per calcular l'estandardització pel mètode directe, el que s'ha de fer és multiplicar cada taxa específica per l'edat  $i$  per les dades de la població estàndard en el grup d'edat corresponent. La suma de totes les categories d'edat donarà el número total de casos esperats de càncer si la seva població tingués la mateixa distribució d'edat que la població estàndard.

Les taxes ajustades per edat són comparables directament sempre que es refereixi a la mateixa població estàndard, és a dir, que els pesos assignats a les taxes específiques per edat siguin els mateixos.

Aquest mètode requereix conèixer les taxes específiques per edat (o les dades per calcular-les) per totes les poblacions en estudi i també la definició d'una població estàndard. La població estàndard pot ser qualsevol població. No obstant, sempre és necessari especificar quina població estàndard s'ha utilitzat ja que l'elecció de la població estàndard pot afectar a la comparació. S'ha creat poblacions estàndard "convencionals" tal com la població estàndard Mundial i estàndard Europea.

És tradicional utilitzar grups d'edat de 5 anys perquè és el tall d'edat utilitzat amb més freqüència en les publicacions de dades específiques de càncer.

Cal recordar que una taxa estandarditzada per edat és una taxa artificial i no una taxa real. Permet comparar la incidència d'una malaltia entre dues poblacions amb l'edat controlada. No s'ha d'utilitzar si el que es vol és només una determinació exacte de



l'aparició de la malaltia en una població, en lloc d'una comparació entre poblacions. [27] [8]

La raó estandarditzada pel mètode directe per dies i àrees geogràfiques  $a$  i  $b$  es calcula com:

$$DSR_a = \frac{\sum P_{ia} n_{ia}}{\sum n_{is}} = \sum P_{ia} \left( \frac{n_{is}}{\sum n_{is}} \right) \quad DSR_b = \frac{\sum P_{ib} n_{ib}}{\sum n_{is}} = \sum P_{ib} \left( \frac{n_{is}}{\sum n_{is}} \right)$$

Essent  $x_{ij}$  el número de casos observat en el grup d'edat  $i$  i àrea  $j$ ;  $n_{ij}$  el número de individus en el grup edat  $i$  que pertany a l'àrea  $j$ ;  $p_{ij}$  la raó crua pels grups edat  $i$  i l'àrea  $j$ ,  $p_{ij} = x_{ij}/n_{ij}$ ; i  $s$  el subíndex que indica l'àrea de referència.

### 3.4.2.- Estandardització pel mètode indirecte

Sovint, l'estandardització pel mètode directe és difícil de calcular, ja que es coneix el número total de casos de càncer, però no es disposa de la seva distribució, llavors no es pot utilitzar el mètode directe i s'ha d'utilitzar el mètode indirecte.

L'estandardització pel mètode indirecte consisteix en la comparació dels casos observats en una àrea amb els esperats, si el risc per a cada grup d'edat fossin els mateixos que una certa població de referència.

La raó estandarditzada pel mètode indirecte es defineix  $ISR_a$  i es calcula com:

$$ISR_a = \left( \frac{\sum P_{ia} n_{ia}}{\sum P_{is} n_{ia}} \right) \left( \frac{\sum P_{is} n_{is}}{\sum n_{is}} \right)$$

El parèntesi de la dreta és la raó crua de l'àrea de referència i el de l'esquerra es denomina raó d'incidència estandarditzat.

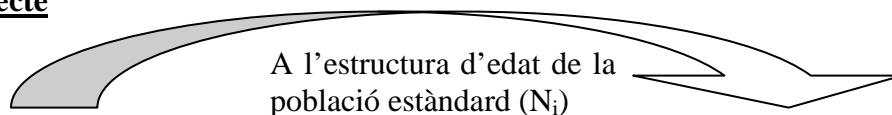
El quocient entre observat/esperat, s'anomena raó d'incidència estandarditzada (RIE), no és més que un estimador del risc de l'àrea, és a dir, del risc de la malaltia en relació al grup considerat de referència.

Els resultats depenen en part de l'estàndard escollit. No obstant, el mètode indirecte és menys sensible a l'elecció de la població estàndard que el mètode directe. [27] [8]

### 3.4.3.- Quin és el millor mètode?

Primer de tot es realitza un petit esquema on engloba el mètode directe i el mètode indirecte i a continuació s'exposen alguns avantatges o inconvenients d'utilitzar un o altre mètode.

### Mètode directe

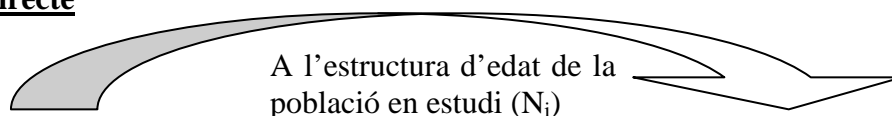


Aplicar les taxes específiques de mortalitat de la població en estudi ( $t_i$ ).

Nº esperat de morts en tota la població estàndard =  $\Sigma(N_i \cdot t_i)$

**Taxa Directament Estandarditzada (TDE)**  
**Raó de Mortalitat Comparativa (RMC)**  
**Raó de Taxes Estandarditzades (RTE)**

### Mètode indirecte



Aplicar les taxes específiques de mortalitat de la població estàndard  $t_i$

Nº esperat de morts en tota la població estudi =  $\Sigma(N_i \cdot t_i)$

**Raó d'Incidència Estandarditzada (RIE)**  
**Índex de Mortalitat Estandarditzada (IME)**

L'elecció del mètode pot influir en diferents consideracions:

- El mètode directe requereix taxes específiques per estrats (per exemple taxes específiques per edat) en tota la població en estudi. El mètode indirecte només requereix el número total de casos que es produeixen en cada població en estudi, no la divisió per estrats. Si no es disposa de les taxes específiques per estrats per la població en estudi, el mètode indirecte pot ser l'única estratègia possible.
- L'ajust indirecte és preferible al mètode directe quan les taxes específiques per edat es basen en números baixos de persones. Les taxes utilitzades en l'ajust directe estarien basades en aquests números baixos i per tant estarien sotmesos a una variació substancial del mostreig. Amb el mètode indirecte podem triar les taxes més estables com estàndards per assegurar que les taxes globals siguin les més precises possibles.
- En general, la comparació de la incidència en dos o més poblacions mitjançant l'estandardització directe està sotmesa a un error menor que mitjançant l'estandardització indirecte. [27]

	<b>ESTANDARDITZACIÓ DIRECTE</b>	<b>ESTANDARDITZACIÓ INDIRECTE</b>
<b>AVANTATGES</b>	Vàlid per comparar RMC's fins i tot si les raons de taxes no són constants a través dels estrats.	Detectar un màxim excés d'esdeveniments en una àrea petita comparat amb una població estàndard gran.
	La taxa estandarditzada directament és fàcil d'entendre (encara que són fictícies perquè es refereixen a la població estàndard).	Fàcil de calcular (no cal conèixer la distribució per edats de les morts en les poblacions estudiades).
<b>INCONVENIENTS</b>	No és eficient per detectar un excés d'esdeveniments significatius en una àrea petita (baix número de morts en alguns estrats d'edat).	Les comparacions dels IME només són vàlides si les raons de taxes no varien a través dels estrats (les taxes específiques varien de manera sistemàtica amb l'edat).
	Requereix conèixer les taxes específiques en cada estrat d'edat de les poblacions estudi.	L'IME és una estimació resum de la raó de taxes. No proporciona taxes separades per a cada població estudi.

Taula 2.- Avantatges i inconvenients pel mètode directe i indirecte

### 3.5.- ANÀLISI ESTADÍSTIC

En aquest treball s'ha escollit l'estandardització indirecte donat que tal com hem dit no són necessàries les taxes específiques per edat.

Per calcular la raó d'incidència Estandaritzada (RIE) es fa de la següent manera:  $RIE_i = \frac{O_i}{E_i}$  on  $O_i$  denota els casos observats d'interès en la secció censal i en el període que es vol estudiar; i els  $E_i$  corresponen en els casos esperats per aquesta secció censal, que es calcula com  $E_i = \sum_k N_{ik} \cdot P_k$  on  $k$  denota un grup d'edat ( $k=0-4; 5-9; 10-14; \dots; 75-84; \geq 85$ ) i  $N_{ik}$  és el número d'habitants en la secció  $i$ , i grup d'edat  $k$ ; i  $P_k$  la probabilitat que un individu en el grup d'edat  $k$  en la població de referència desenvolupi la malaltia.

S'agafa com a població de referència pels RIE les corresponents a les seccions censals de la Regió Sanitària Girona ( $\sum_i N_{ik}$ ).

Així, la probabilitat es calcula com:  $P_k = \frac{\sum_i O_{ik}}{\sum_i N_{ik}}$

Les RIE, depenen de gran mesura de la grandària poblacional, ja que la variància de la RIE és inversament proporcional als valors esperats; de tal manera, que àrees amb poca població presenten estimadors amb gran variabilitat. En aquest sentit, les RIE extremes,

són els estimadors amb menys previsió en les àrees que tenen pocs casos, a més a més, la variabilitat dels casos observats solen ser bastant més grans que l'esperada, produint el que es denomina extravariabilitat (denominada sobredispersió). [28]

El RIE, és un dels mètodes més utilitzats en les anàlisis epidemiològiques perquè és de fàcil interpretació i, a més a més, requereix poca informació per construir-lo. Però aquest presenta greus problemes quan es treballa amb àrees petites:

- Inestabilitat numèrica: obtenció de taxes extremes en unitats amb poblacions petites.
- Els intervals de confiança seran estrets quan hi hagi molta població, i amplis en poblacions petites.
- Les unitats veïnes poden presentar riscos oposats. En malalties com el càncer normalment els factors de risc, com pot ser medi ambient i estils de vida, solen ser semblants en unitats d'àrees veïnes.

Aquest problema es pot solucionar utilitzant les RIE suavitzades. En aquest cas, s'ha suavitzat mitjançant el model de Besag, York i Mollie [27][28] dintre d'una perspectiva bayesiana completa, o sigui, s'ha introduït en el model dos efectes aleatoris, la dependència espacial i la variabilitat (no espacial) desestructurada per recollir tota la variabilitat no explicada, i als paràmetres els han assignat una distribució de probabilitat (distribució a priori). [28]

### **3.5.1.- Mètodes de suavització del risc relatiu**

Amb l'esperança de solucionar els problemes derivats d'utilitzar la forma directa del risc relatiu, es proposen varies alternatives per suavitzar-les, és a dir, reduir l'extravariació.

#### **3.5.1.1.- El Model BYM (Besag, York i Mollie)**

S'especifica com un model lineal generalitzat mixta amb variable resposta de Poisson:

$$O_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$$

$$\ln(\mu_i) = \alpha + \ln(E_i) + S_i + v_i$$

on  $O_i$  és el número de casos observats en cada municipi  $i$ ,  $\mu_i$  és la mitjana de la distribució de Poisson,  $E_i$  és el número de casos esperats en cada municipi  $i$ ,  $S_i$  és l'efecte aleatori que recull la variabilitat espacial,  $v_i$  l'efecte aleatori que recull la variable no estructurada.

L'efecte aleatori  $v_i$  són independents i normalment distribuïts amb mitjana zero i variància constant. Per l'efecte aleatori que recull la variabilitat espacial  $S_i$ , s'utilitza un model condicional autoregresiu, en el que se suposa que existeix dependència entre àrees "veïnes", per tant, que la mitjana de l'efecte aleatori d'una regió condicionada a la resta de regions, ve donada per la mitjana de les zones veïnes.

$$S_i | S_j, j \neq i \sim \text{Normal}(m_i, \sigma_{si}^2)$$

$$m_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j \in \xi_i} S_j \quad \sigma_{si}^2 = \frac{\sigma_s^2}{n_i}$$

on  $\xi_i$  representa el conjunt d'àrees veïnes a l'àrea  $i$ , i  $n_i$  el número de veïns de  $i$ . [29]  
[6][30]

### 3.5.2.- Mètodes de detecció de conglomerats

Els indicadors globals d'associació espacial avaluen el grau de similitud espacial entre regions veïnes sobre tota l'àrea de l'estudi. Aquests índexs tenen dificultats per identificar conglomerats individuals, per resoldre aquest problema es van considerar formes locals dels índexs globals, també anomenats indicadors locals d'associació espacial (LISA). Una de les LISA més utilitzats és la versió local de l'índex Moran.

El test de Moran avalua l'existència de conglomerats locals, l'existència d'un grup de municipis veïns autocorrelats espacialment, avaluant la contribució de cada municipi a l'estadístic de Moran de tota la regió de l'estudi. La hipòtesi nul·la és que no existeix relació entre els valors RIE en municipis veïns. La hipòtesi alternativa indica que existeixen conglomerats espacials, en el cas que els valors veïns siguin similars.

Els valors de l'índex de Moran oscil·la entre +1 i -1, on el primer valor significa una autocorrelació positiva perfecta (valors similars entre punts pròxims) i el segon una autocorrelació negativa perfecta, el zero significa un patró espacial completament aleatori. [31] [32] [33]

El mètode realitzat per Besag i Newell, l'usuari ha d'identificar el número de casos mínims, que ha de tenir la regió per considerar-se un conglomerat. Considera cada regió en la que ha aparegut un cas com el centre d'una possible zona de risc i va agafant regions del seu voltant fins arribar a comptar el número de casos de la grandària del conglomerat que s'ha definit prèviament. El número de regions en el conglomerat és l'estadístic de contrast. Valors molt petits d'aquest estadístic implica la presència d'un conglomerat en la zona.

Com que la grandària està fixada des del principi, és important provar amb diferents valors.

Es denota mitjançant  $L_i$  la variable aleatòria que designa el número mínim de caselles que es necessari afegir a la casella  $i$  per acumular  $k$  casos, i  $l_i$  el valor observat de  $L_i$ . Es comprova si  $l_i$  és suficientment petit perquè aquestes regions es puguin considerar un conglomerat. Per això es calcula la probabilitat de trobar  $k$  o més casos en aquestes  $l_i$  regions. Sota la hipòtesi nul·la de que les dades segueixen una distribució de Poisson.

El mètode proporciona un p\_valor,  $p_k(i)$ , associat a cada regió i s'identifica com conglomerat les caselles que tinguin un  $p_k(i)$  menor que el nivell de significació  $\alpha$  que es consideri.[30] [33]

### 3.5.2.1.- Mètode Scan

En aquest estudi s'utilitza el test Scan, aquest va ser proposat per Kulldorff, és una prova estadística per detectar agrupacions temporals en una sèrie temporal de casos d'un cert esdeveniment o malaltia. El mètode Scan prova la hipòtesi nul·la de que els casos estan uniformement distribuïts en tot el període contra l'alternativa de que els casos s'agrupin en certs períodes. És un mètode útil per detectar pics en la incidència d'una malaltia, i al no tenir un component espacial, és adequat per estudis de malalties en les que la població es distribueix de forma desigual en l'àrea de l'estudi. Aquest mètode utilitza el model Bernoulli, la significació del conglomerat s'obté mitjançant Monte Carlo.

**Estadístic per a conglomerats espacials.-** L'estadístic spatial scan s'utilitza per la detecció de conglomerats espacials. Pel seu càlcul s'utilitza una finestra amb centre en qualsevol dels municipis, on el seu radi varia contínuament des de 0 fins a un màxim tal que mai inclogui més del 50% de la població en risc. Si la finestra conté el centroid de d'un municipi, llavors el municipi enter s'inclou en el possible conglomerat. El procés es repeteix per a tots i cada un dels municipis de la regió. El mètode crea així un gran número d'agrupacions que són possibles candidats a conglomerat.

**Estadístic per a conglomerats espai-temporals.-** Pel marc espai-temporal usarem l'estadístic *space-time scan*. Per aquest estadístic es defineix una finestra cilíndrica amb base circular i una altura corresponent al temps. La base es defineix com en l'estadístic spatial-scan, mentre que l'altura reflexa el període de temps dels conglomerats potencials. La finestra cilíndrica es mou en l'espai i temps, de manera que per a cada possible localització geogràfica i grandària també visita cada possible període de temps. Obtenim un gran número de cilindres que es solapen amb diferents grandàries i que conjuntament cobreixen tota la regió de l'estudi, on cada un d'ells reflexa un possible conglomerat. [30] [34][35]

Limitacions del mètode Scan:

- El mètode Scan assumeix que la població de risc es presenta constant al llarg de tot el període d'estudi, a l'igual que la probabilitat de detecció de casos, que també se suposa constant. Per tant, el mètode no és vàlid en situacions en les que hi hagi algun canvi en la població o en els mètodes de diagnòstics de la malaltia.
- No pots distingir, entre un conglomerat degut a un canvi en el patró dels factors de risc coneguts de la malaltia, i un conglomerat degut a altres causes.

- S'ha de tenir especial cura en la selecció de la finestra temporal, ja que dita selecció determina els resultats obtinguts. Quan no es coneix la duració esperada de la suposada epidèmia, convé aplicar varies vegades el test utilitzant diferents amplituds de finestra.
- El procediment no és útil quan el número de casos detectats és extremadament baix ( $<10$ ).

## 4.- RESULTATS

### 4.1.- INCIDÈNCIA DEL CÀNCER EN L'ÀREA METROPOLITANA DE GIRONA

#### 4.1.1.- Incidència en ambdós sexes

La taula 3 mostra el número de càncers diagnosticats en pacients residents en l'àrea metropolitana de Girona durant el període 1993-2006. Hi ha un total de 7302 casos.

	Homes	%	Dones	%	Total
<b>Casos</b>	4230	57,9	3072	42,1	7302

Taula 3.- Número de càncers diagnosticats en pacients residents a l'àrea metropolitana de Girona 1993-2006

Font: Creació pròpia

La taula 4 mostra tots els casos de totes les localitzacions tumorals en ambdós sexes, és a dir, tots els tipus de tumors que poden aparèixer tant en les dones com en els homes. Per aquest motiu el total de casos 7302 de la taula 3 no coincideix amb el total de casos de la taula 4, amb un total de 3328 casos.

	Homes	%	Dones	%	Total	%
Altres	303	9,10	295	10,93	598	9,92
C00-C14 Cavitat oral i faringe	199	5,98	47	1,74	246	4,08
C15 Esòfag	65	1,95	14	0,52	79	1,31
C16 Estómac	197	5,92	127	4,70	324	5,37
C18-C21 Còlon i recte	626	18,81	453	16,78	1079	17,90
C22 Fetge	126	3,79	61	2,26	187	3,10
C25 Pàncreas	86	2,58	68	2,52	154	2,55
C32 Laringe	99	2,97	4	0,15	103	1,71
C33-C34 Pulmó	704	21,15	100	3,70	804	13,34
C43 Melanoma de pell	63	1,89	73	2,70	136	2,26
C50 Mama	8	0,24	927	34,33	935	15,51
C64-C66, C68 Ronyó	130	3,91	58	2,15	188	3,12
C67 Bufeta urinària	300	9,01	56	2,07	356	5,91
C70-C72 Sistema nerviós central	75	2,25	66	2,44	141	2,34
C73 Tiroide	24	0,72	73	2,70	97	1,61
C81 Limfoma de Hodgkin	24	0,72	19	0,70	43	0,71
C82-C85, C96 Linfoma no Hodgkinià	141	4,24	116	4,30	257	4,26
C88-C90 Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple	55	1,65	53	1,96	108	1,79
C91-C95 Leucèmia	103	3,09	90	3,33	193	3,20
<b>TOTAL</b>	<b>3328</b>	<b>100</b>	<b>2700</b>	<b>100</b>	<b>6028</b>	<b>100</b>

Taula 4.- Incidència del càncer segons localització tumoral, en dones i homes.  
Àrea Metropolitana de Girona, 1993-2006

Font: Creació pròpia



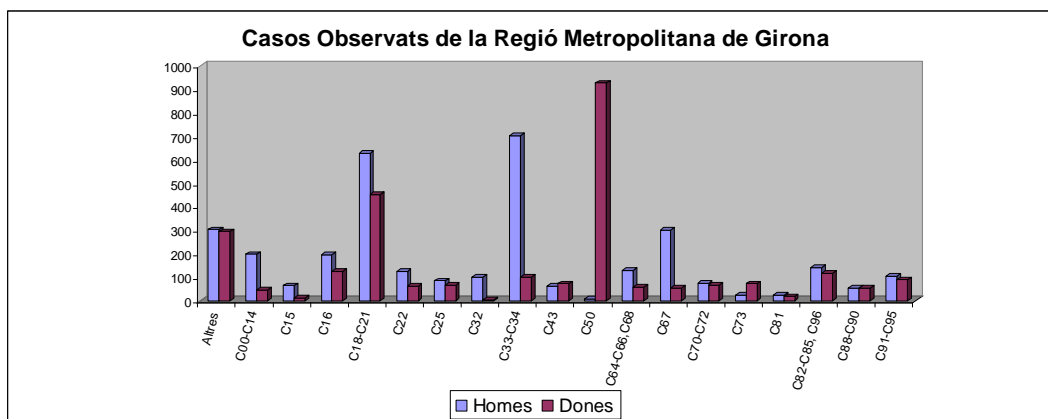


Figura 7.- Incidència del càncer segons localització tumoral, en dones i homes.  
Àrea Metropolitana de Girona, 1993-2006

Font: Creació pròpia

La figura 7 mostra gràficament el nombre de casos d'homes i de dones per les diferents localitzacions que tenen en comú. Es pot veure que a la localització C33-C34 que correspon a pulmó hi ha més casos d'homes que dones, això pot estar causat perquè anteriorment fumaven més els homes que les dones. Passa el mateix en la localització C67 "bufeta urinària" això és degut que aquesta localització està relacionada amb el tabac.

Localització (CIE-10)	Casos	(%)	Taxa bruta	Taxa Ajustada	IC (95%)
Cavitat oral i faringe (C00-C14)	246	4,08	14,12	10,17	[8,82 ; 11,53]
Esòfag (C15)	79	1,31	4,55	2,95	[2,24 ; 3,65]
Estómac (C16)	324	5,37	11,36	6,67	[5,64 ; 7,7]
Còlon i recte (C18-C21)	1079	17,90	62,09	37,57	[35,08 ; 40,06]
Fetge (C22)	187	3,10	10,78	7,15	[6,02 ; 8,28]
Pàncrees (C25)	154	2,55	8,88	5,03	[4,15 ; 5,92]
Laringe (C32)	103	1,71	5,94	4,38	[3,48 ; 5,27]
Pulmó (C33-C34)	804	13,34	46,35	31,39	[29,04 ; 33,75]
Melanoma de pell (C43)	136	2,26	7,67	5,44	[4,46 ; 6,43]
Mama (C50)	935	15,51	53,84	37,59	[35,04 ; 40,15]
Ronyó (C64-C66, C68)	188	3,12	10,84	6,92	[5,83 ; 8,01]
Bufeta urinària (C67)	356	5,91	20,47	11,75	[10,37 ; 13,13]
Sistema nerviós central (C70-C72)	141	2,34	8,13	6,56	[5,35 ; 7,78]
Tiroides (C73)	97	1,61	5,59	4,36	[3,45 ; 5,27]
Limfoma de Hodgkin (C81)	43	0,71	2,48	2,12	[1,41 ; 2,83]
Limfoma no Hodgkinià (C82-C85, C96)	257	4,26	14,76	10,34	[8,95 ; 11,73]
Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90)	108	1,79	6,17	3,78	[2,99 ; 4,58]
Leucèmia (C91-C95)	193	3,20	11,07	7,5	[6,25 ; 8,75]
Altres	598	9,92	34,47	19,86	[18,01 ; 21,72]
TOTAL	6028	100	420,07	271,47	[264,58 ; 278,35]

Taula 5.- Càlcul del nombre de casos, taxa bruta, taxa ajustada i l'interval de confiança, en dones i homes.

Font: Creació pròpia

A la taula 5 es mostra el total de casos d'homes i dones junts per cada localització juntament amb la taxa bruta, la taxa ajustada i el seu interval de confiança. Els tres tumors més freqüents són el càncer de còlon i recte, el càncer de mama i el càncer de pulmó. El més freqüent de tots és el càncer de còlon i recte amb un 17,90% del total de casos. El càncer de còlon i recte té una taxa bruta de 62,09 això comporta que durant el període estudiat han aparegut 62,09 casos nous per cada 100.000 habitants, i la seva taxa ajustada és de 37,57.

#### 4.1.2.- Incidència en els homes

A la taula 6 es mostra el nombre de casos d'homes juntament amb la taxa bruta, taxa ajustada i el seu interval de confiança. Els tres tumors més freqüents en els homes és el càncer de pròstata, el càncer de pulmó i el càncer de còlon i recte. El tumor més freqüent és el càncer de pròstata que hi ha un total de 876 casos amb un 20,71% dels casos totals d'homes en el període i anys estudiats. La taxa bruta del càncer de pròstata ens diu que en aquest període estudiat han hagut 100,87 casos nous per cada 100.000 homes, amb una taxa ajustada de 67,5.

Localització (CIE-10)	Casos	(%)	Taxa bruta	Taxa Ajustada	IC (95%)
Cavitat oral i faringe (C00-C14)	199	4,70	22,97	18,13	[15,51 ; 20,75]
Esòfag (C15)	65	1,54	7,5	5,26	[3,91 ; 6,62]
Estómac (C16)	197	4,66	22,74	14,83	[12,6 ; 17,05]
Còlon i recte (C18-C21)	626	14,80	72,25	49,53	[45,38 ; 53,68]
Fetge (C22)	126	2,98	14,54	11,38	[9,28 ; 13,49]
Pàncrees (C25)	86	2,03	9,93	6,62	[5,12 ; 8,11]
Laringe (C32)	99	2,34	11,43	8,98	[7,13 ; 10,83]
Pulmó (C33-C34)	704	16,64	81,25	60,07	[55,37 ; 64,76]
Melanoma de pell (C43)	63	1,49	7,27	5,5	[4,05 ; 6,95]
Mama (C50)	8	0,19	0,92	0,64	[0,17 ; 1,12]
Pròstata (C61)	876	20,71	100,87	67,5	[62,68 ; 72,32]
Testicle (C62)	26	0,61	3	2,53	[1,52 ; 3,54]
Ronyó (C64-C66, C68)	130	3,07	15	10,82	[8,84 ; 12,81]
Bufeta urinària (C67)	300	7,09	34,51	23,16	[20,33 ; 26,00]
Sistema nerviós central (C70-C72)	75	1,77	8,66	7,12	[5,34 ; 8,89]
Tiroide (C73)	24	0,57	2,77	2,03	[1,20 ; 2,87]
Limfoma de Hodgkin (C81)	24	0,57	2,77	2,17	[1,20 ; 3,14]
Limfoma no Hodgkinià (C82-C85, C96)	141	3,33	16,16	12,13	[9,97 ; 14,28]
Malaltia immunitària i mieloma múltiple (C88, C90)	55	1,30	6,35	4,38	[3,14 ; 5,62]
Leucèmia (C91-C95)	103	2,43	11,89	9,29	[7,26 ; 11,32]
Altres	303	7,16	34,97	24,6	[21,54 ; 27,66]
TOTAL	4230	100	487,73	346,65	[335,42 ; 357,88]

Taula 6.- Càlcul del nombre de casos, taxa bruta, taxa ajustada i l'interval de confiança, homes.

Font: Creació pròpia

#### 4.1.3.- Incidència en les dones

A la taula 7 es mostra el nombre de casos de dones juntament amb la taxa bruta, taxa ajustada i el seu interval de confiança. Els dos tumors més freqüents en les dones és el càncer de mama i el càncer de còlon i recte. Entre ells dos el que és més freqüent és el càncer de mama amb un total de 927 casos que això comporta un 30% del total de casos en les dones en el període i anys estudiats. La taxa bruta del càncer de mama és de 106,65, 65, casos nous de càncer de mama per cada 100.000 dones-any i la taxa ajustada és de 72,22.

Localització (CIE-10)	Casos	(%)	Taxa bruta	Taxa Ajustada	IC (95%)
Cavitat oral i faringe (C00-C14)	47	1,53	5,3	2,97	[1,98 ; 3,96]
Esòfag (C15)	14	0,46	1,61	0,94	[0,39 ; 1,50]
Estómac (C16)	127	4,13	14,51	6,87	[5,45 ; 8,3]
Còlon i recte (C18-C21)	453	14,75	51,94	27,89	[24,92 ; 30,86]
Fetge (C22)	61	1,99	7,03	3,47	[2,43 ; 4,51]
Pàncrees (C25)	68	2,21	7,83	3,67	[2,65 ; 4,68]
Laringe (C32)	4	0,13	0,46	0,31	[-0,017 ; 0,63]
Pulmó (C33-C34)	100	3,26	11,52	6,99	[5,43 ; 8,55]
Melanoma de pell (C43)	73	2,38	8,06	5,55	[4,18 ; 6,93]
Mama (C50)	927	30,18	106,65	72,22	[67,23 ; 77,21]
Coll uterí (C53)	74	2,41	8,53	6,15	[4,68 ; 7,6]
Cos uterí (C54)	181	5,89	20,73	13,09	[10,97 ; 15,21]
Ovari (C56)	117	3,81	13,48	8,86	[7,11 ; 10,61]
Ronyó (C64-C66, C68)	58	1,89	6,68	3,68	[2,55 ; 4,82]
Bufeta urinària (C67)	56	1,82	6,45	2,46	[1,65 ; 3,26]
Sistema nerviós central (C70-C72)	66	2,15	7,6	6,1	[4,42 ; 7,78]
Tiroide (C73)	73	2,38	8,41	6,8	[5,16 ; 8,44]
Limfoma de Hodgkin (C81)	19	0,62	2,19	2,11	[1,07 ; 3,16]
Limfoma no Hodgkinià (C82-C85, C96)	116	3,78	13,36	8,82	[7,00 ; 10,63]
Malaltia immunitoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90)	53	1,73	5,99	3,37	[2,31 ; 4,42]
Leucèmia (C91-C95)	90	2,93	10,25	5,87	[4,40 ; 7,33]
Altres	295	9,60	33,98	15,45	[13,29 ; 17,61]
TOTAL	3072	100	352,55	213,62	[205,08 ; 222,17]

Taula 7.- Càlcul del nombre de casos, taxa bruta, taxa ajustada i l'interval de confiança, dones.

Font: Creació pròpia

#### 4.2.- ANÀLISIS DE LES TENDÈNCIES DE LA INCIDÈNCIA DEL CÀNCER A L'ÀREA METROPOLITANA DE GIRONA

Per a l'anàlisi de la tendència dels diferents tumors s'utilitza un model de regressió Joinpoint [36] per les taxes de càncer estandarditzades per edat. Aquesta tècnica de regressió permet descriure l'evolució dels diferents tumors, identificar canvis recents i estimar el percentatge de canvi anual (PCA) amb els seus intervals de confiança (IC 95%). Aquesta anàlisi es realitza amb el programa Joinpoint 3.4.5. [2] [36]

#### 4.2.1.- Tendència en ambdós sexes

A les següents taules (8, 9 i 10) es presenta per a cada any el nombre total de casos juntament amb el tant per cent, la taxa bruta, la taxa ajustada i el seu interval de confiança del 95% estratificat per sexe.

Any	Casos	(%)	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	IC(95%)
1993	477	6,53	80,9	45,47	[38,36 ; 52,58]
1994	452	6,19	79,15	44,33	[37,48 ; 51,19]
1995	438	6,00	76,63	44,07	[37,27 ; 50,86]
1996	427	5,85	61,7	32,47	[26,72 ; 38,21]
1997	421	5,77	73,05	41,35	[34,59 ; 48,11]
1998	497	6,81	75,41	41	[34,45 ; 47,55]
1999	525	7,19	77,25	43,83	[37,08 ; 50,59]
2000	545	7,46	87,17	49,77	[42,55 ; 56,99]
2001	549	7,52	76,49	42,14	[35,67 ; 48,61]
2002	570	7,81	82,23	44,06	[37,59 ; 50,53]
2003	603	8,26	87,18	50,7	[43,48 ; 57,93]
2004	550	7,53	78,02	41,65	[35,60 ; 47,69]
2005	626	8,57	76,72	43,2	[36,98 ; 49,42]
2006	622	8,52	79,91	43,88	[37,87 ; 49,89]
Total	7302	100,0	420,08	271,47	[264,58 ; 278,35]

Taula 8.- Nombre de casos, taxes d'incidència i interval de confiança, homes i dones.

Font: Creació pròpia

A la taula 8 es pot veure que a mesura que va augmentant els anys augmenta el número de casos. A l'any 1993 es va començar amb un total de 477 casos entre homes i dones i en el 2006 va haver un total de 622 casos, en aquests 13 anys ha augmentat 145 casos, això comporta un augment de quasi el 2%. En els anys 2000 i 2003 va haver un augment d'uns 87 casos per cada 100.000 habitants per cada any estudiat.

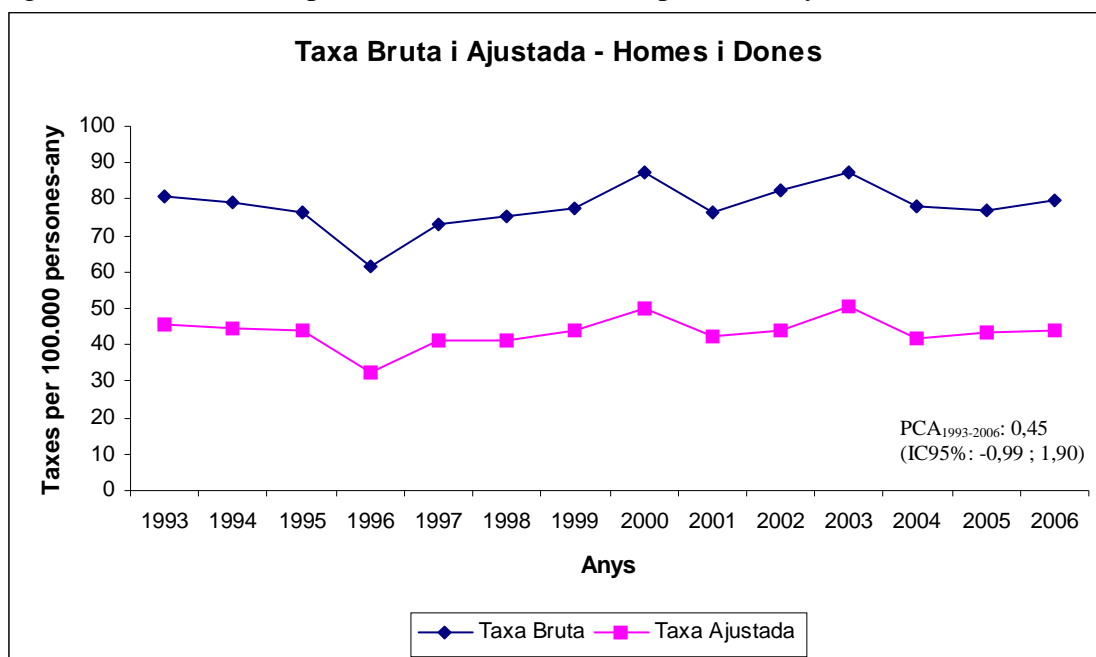


Figura 8.- Tendència de la incidència (taxa bruta i ajustada) en els homes i les dones, àrea metropolitana de Girona, 1993-2006

Font: Creació pròpia

A la figura 8 es representa la taxa bruta i la taxa ajustada pel període 1993-2006. La taxa d'incidència (bruta i ajustada) va ser mínima en el 1996, a partir d'aquell any va començar a augmentar però mantenint-se bastant constant. Aquest increment és no significatiu com es pot veure amb els resultats obtinguts amb el joinpoint, donant un PCA de 0,45 i el seu interval de confiança és [-0,99 ; 1,90].

#### 4.2.2.- Tendència de la incidència del càncer en els homes, 1993-2006

Any	Casos	(%)	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	IC(95%)
1993	269	6,36	106,02	61,77	[53,99 ; 69,55]
1994	247	5,84	97,14	57,3	[49,74 ; 64,86]
1995	238	5,63	92,99	54,9	[47,44 ; 62,36]
1996	265	6,26	103,05	56,92	[49,36 ; 64,48]
1997	227	5,37	87,8	51,95	[44,67 ; 59,23]
1998	296	7,00	113,44	63,95	[56,15 ; 71,76]
1999	317	7,49	120,12	69,08	[60,86 ; 77,31]
2000	306	7,23	114,1	65,67	[57,56 ; 73,78]
2001	334	7,90	121,67	67,83	[59,71 ; 75,95]
2002	334	7,90	117,58	67,55	[59,62 ; 75,48]
2003	344	8,13	117,12	69,31	[61,37 ; 77,26]
2004	312	7,38	101,93	60,8	[53,31 ; 68,28]
2005	380	8,98	118,68	72,03	[64,14 ; 79,92]
2006	361	8,53	108,31	62,45	[58,04 ; 72,86]
Total	4230	100,00	487,73	346,65	[335,42 ; 357,88]

Taula 9.- Càlcul del nombre de casos, taxa bruta, taxa ajusta i interval de confiança, homes.

Font: Creació pròpia

A la taula 9 es veu un creixement amb el nombre de casos en el període 1993-2006. En el 1993 hi ha un total de 269 casos de tumors en homes i en el 2006 hi ha 361 casos, això comporta que hi ha un augment del 2,18% amb 92 casos. L'any 2001 té una taxa bruta de 121,67 casos nous per cada 100.00 homes en el 2001.

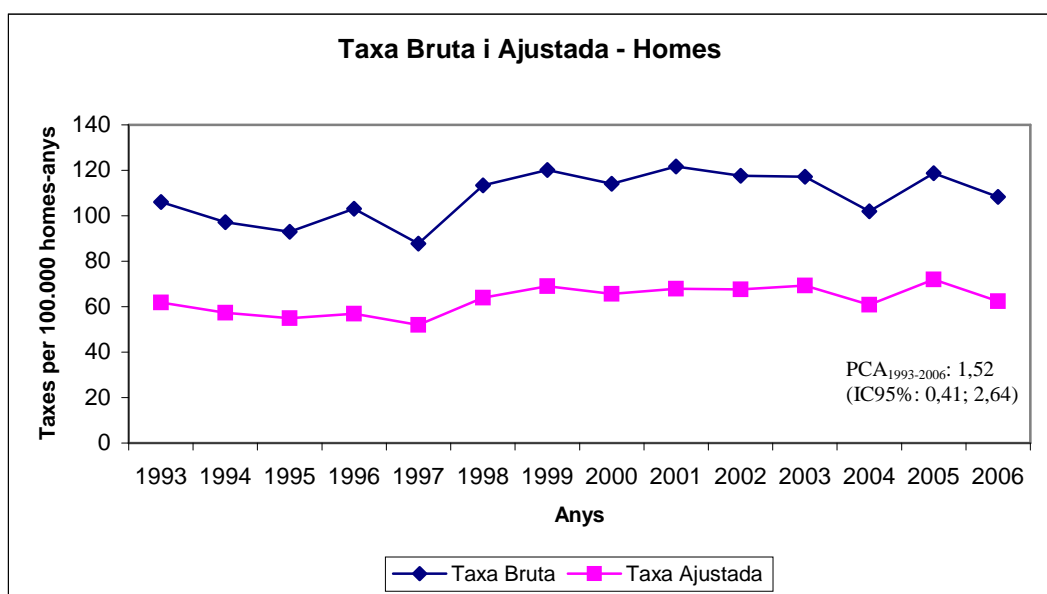


Figura 9.- Tendència de la incidència (taxa bruta i ajustada) en els homes, àrea metropolitana de Girona, 1993-2006

Font: Creació pròpia

A la figura 9 estan representades, en dues rectes, la taxa bruta i la taxa ajustada per tot el període estudiat. La taxa ajustada es manté pràcticament constant i a la taxa bruta es poden diferenciar 3 etapes: en el període 1993-1997 hi ha un petit descens, entre el 1998-2003 es manté estable i en els últims 3 anys és una mica incert donat que són pocs anys i no s'acaba de definir bé. Aquests punts de canvis no són significatius, però l'augment de la incidència del càncer en els homes és significatiu amb un 1,52% anual.

#### 4.2.3.- Tendència de la incidència del càncer en les dones, Àrea metropolitana de Girona, 1993-2006

Any	Casos	(%)	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	IC(95%)
1993	208	6,77	80,9	45,47	[38,36 ; 52,58]
1994	205	6,67	79,15	44,34	[37,48 ; 51,19]
1995	200	6,51	76,63	44,07	[37,27 ; 50,86]
1996	162	5,27	61,7	32,47	[26,72 ; 38,21]
1997	194	6,32	73,05	41,35	[34,59 ; 48,11]
1998	201	6,54	75,41	41	[34,45 ; 47,55]
1999	208	6,77	77,25	43,83	[37,08 ; 50,59]
2000	239	7,78	87,17	49,77	[42,55 ; 56,99]
2001	215	7,00	76,49	42,14	[35,67 ; 48,61]
2002	236	7,68	82,23	44,06	[37,59 ; 50,53]
2003	259	8,43	87,18	50,7	[43,48 ; 57,92]
2004	238	7,75	78,02	41,65	[35,60 ; 47,69]
2005	246	8,01	76,72	43,2	[36,98 ; 49,42]
2006	261	8,50	79,91	43,88	[36,98 ; 49,42]
Total	3072	100,00	352,55	213,62	[205,08 ; 222,17]

Taula 10.- Nombre de casos, taxes d'incidència i interval de confiança, dones.

Font: Creació pròpia

La taula 10 mostra el número de casos de tumors de les dones durant el període estudiat a l'àrea metropolitana de Girona, en ella es pot veure que en els tres primers anys el número de casos va disminuir, però posteriorment ha anat augmentant fins arribar als 261 casos en el 2006 quan en el 1993 hi havia 208 casos. En aquest període ha hagut un increment de 53 casos que correspon a l'1,73% del total de casos de dones. L'any que hi ha hagut una taxa bruta més elevada ha estat en el 2003 amb un valor de 87,18 això comporta que hi ha hagut un total de 87,18 casos nous per cada 100.000 dones en el 2003.

A la figura 10 estan representades la taxa bruta i la taxa ajustada, les dues rectes segueixen el mateix patró. La taxa d'incidència va ser mínima en el 1996 a partir d'aquest any es veu un petit pendent ascendent però sense ser significatiu donat que el PCA és de 0,46 i el seu interval de confiança és de [-0,99 ; 1,90].

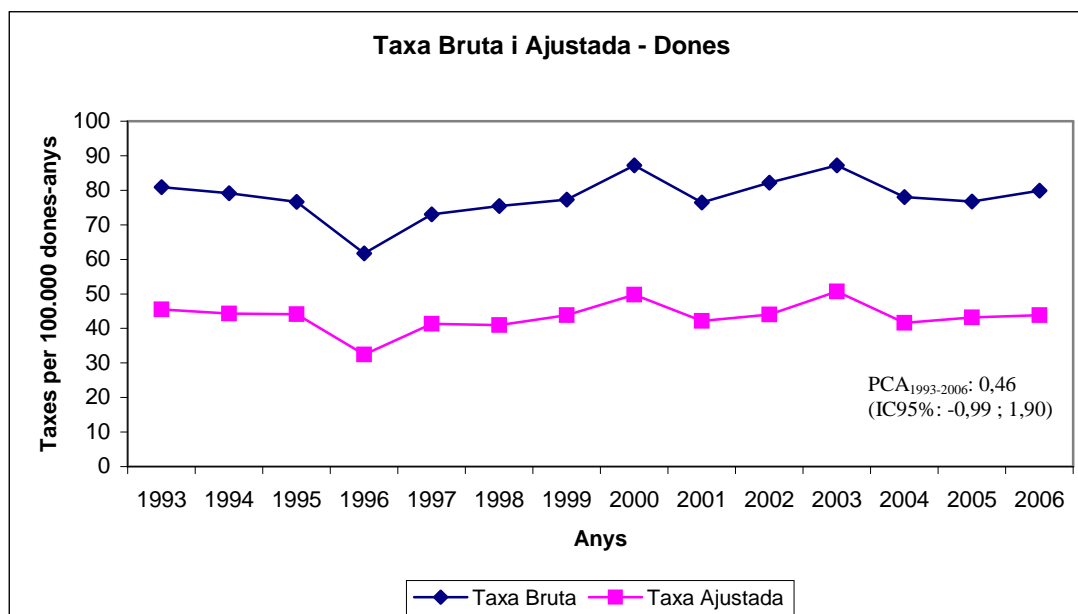


Figura 10.- Tendència de la incidència (taxa bruta i ajustada) en les dones, àrea metropolitana de Girona, 1993-2006

Font: Creació pròpia

### 4.3.- DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DESCRIPTIU

#### 4.3.1.- Raons d'incidència estandarditzada, crues i suavitzades

A la taula 11, ens mostra la raó d'incidència estandarditzada (RIE), el risc relatiu amb el seu interval de confiança i la probabilitat que sigui significatiu el risc relatiu a posteriori. En ella també es mostra el p\_valor obtingut en l'àrea metropolitana de Girona en el període estudiat. La hipòtesi nul·la que es contrasta és  $RIE = 1$ .

Cal remarcar que en aquesta taula el p\_valor del contrast de significació correspon a la RIE. La probabilitat a posteriori d'excés del Risc significatiu (Prp), per contra correspon a la RIE suavitzada (RR).

Homes	RIE (IC 95%)	RR	PrP	P_valor
Cavitat oral i faringe (C00-C14)	1.194 (1,028 ; 1,358)	1.185	0.686	P < 0,05
Esòfag (C15)	0.787 (0,582 ; 0,9468)	0.752	0.084	P < 0,05
Estómac (C16)	1.151 (0,955 ; 1,266)	1.106	0.707	
Còlon i recte (C18-C21)	1.171 (1,060 ; 1,240)	1.158	0.616	P < 0,001
Fetge (C22)	1.077 (0,834 ; 1,185)	1.009	0.452	
Pàncrees (C25)	0.876 (0,704 ; 1,078)	0.877	0.219	
Laringe (C32)	0.768 (0,616 ; 0,916)	0.755	0.077	
Pulmó (C33-C34)	0.881 (1,000 ; 1,1598)	1.074	0.499	P < 0,05
Melanoma de pell (C43)	0.881 (0,645 ; 1,058)	0.836	0.168	
Pròstata (C61)	1.219 (1,103 ; 1,259)	1.201	0.639	P < 0,001
Testicle (C62)	0.430 (0,292 ; 0,632)	0.438	0.003	P < 0,001
Ronyó (C64-C66, C68)	1.070 (0,863 ; 1,217)	1.035	0.517	
Bufeta urinària (C67)	0.987 (0,864 ; 1,084)	0.972	0.399	
Sistema nerviós central (C70-C72)	0.896 (0,697 ; 1,097)	0.886	0.269	
Tiroides (C73)	0.528 (0,355 ; 0,793)	0.541	0.0113	
Limfoma de Hodgkin (C81)	0.513 (0,298 ; 0,666)	0.458	0.0138	P < 0,001

Limfoma no Hodgkinià (C82-C85, C96)	0.996 (0,793 ; 1,1033)	0.949	0.360	
Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88-C90)	0.878 (0,594 ; 1,014)	0.787	0.131	
Leucèmia (C91-C95)	0.924 (0,724 ; 1,066)	0.884	0.215	
Altres	1.192 (0,989 ; 1,239)	1.129	0.630	
Tots	1.058 (1,000 ; 1,062)	1.053	0.496	P < 0,05
<b>Dones</b>	<b>RIE</b>	<b>RR</b>	<b>PrP</b>	<b>P_valor</b>
Cavitat oral i faringe (C00-C14)	0.569 (0,442 ; 0,784)	0.595	0.012	P < 0,001
Esòfag (C15)	0.259 (0,156 ; 0,448)	0.273	2.19e-05	P < 0,001
Estómac (C16)	0.911 (0,731 ; 1,036)	0.877	0.204	
Còlon i recte (C18-C21)	1.099 (0,953 ; 1,146)	1.066	0.499	
Fetge (C22)	0.829 (0,573 ; 0,947)	0.746	0.091	P < 0,05
Pàncrees (C25)	0.645 (0,525 ; 0,846)	0.670	0.039	P < 0,001
Laringe (C32)	0.230 (0,018 ; 0,192)	0.070	0	P < 0,001
Pulmó (C33-C34)	0.867 (0,703 ; 1,041)	0.863	0.250	
Melanoma de pell (C43)	0.754 (0,533 ; 0,845)	0.684	0.106	P < 0,001
Mama (C50)	1.049 (0,975 ; 1,108)	1.046	0.491	
Coll Uterí (C53)	0.936 (0,705 ; 1,113)	0.898	0.280	
Cos uterí (C54)	0.913 (0,794 ; 1,063)	0.918	0.319	
Ovari (C56)	0.882 (0,689 ; 0,991)	0.832	0.150	P < 0,05
Ronyó (C64-C66, C68)	0.644 (0,489 ; 0,819)	0.639	0.031	P < 0,001
Bufeta urinària (C67)	0.595 (0,442 ; 0,747)	0.580	0.016	P < 0,001
Sistema nerviós central (C70-C72)	0.800 (0,560 ; 0,909)	0.724	0.082	P < 0,05
Tiroide (C73)	0.816 (0,572 ; 0,905)	0.731	0.100	P < 0,05
Limfoma de Hodgkin (C81)	0.332 (0,210 ; 0,520)	0.339	0.0005	P < 0,001
Limfoma no Hodgkinià (C82-C85, C96)	0.818 (0,669 ; 0,966)	0.808	0.109	P < 0,05
Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88-C90)	0.682 (0,489 ; 0,839)	0.647	0.037	P < 0,05
Leucèmia (C91-C95)	0.822 (0,639 ; 0,967)	0.792	0.105	P < 0,05
Altres	1.133 (0,969 ; 1,217)	1.109	0.506	
Tots	0.905 (0,843 ; 0,905)	0.899	0.300	P < 0,001

Taula 11.- Raons d'incidència estandarditzada, crues i suavitzades, 1993-2006.

Font: Creació pròpia

L'interval de confiança s'ha calculat mitjançant el mètode de Boice-Monson [37], aquest mètode es basa en el mètode de Rothman i Greenland. Aquest mètode s'utilitza quan els casos observats són inferiors a 50. [9]

#### 4.4.- ANÀLISI DE LA DETECCIÓ DELS CONGLOMERATS ESPACIALS (MÈTODE SCAN)

Amb el programa SATSCAN [4] el que s'ha realitzat ha estat un estudi per a cada tipus de localització i estratificat per sexe, per tal de veure si hi havia algun conglomerat i si aquest era significatiu. En les taules 12 i 13 s'observen per a cada localització els diferents conglomerats que ha aparegut, ja siguin significatius (amb un risc relatiu > 1 i amb un p\_valor < 0,05) o no. En ella es mostra el número de casos d'aquell conglomerat en un tumor determinat, el Risc Relatiu (RR) i el p\_valor (P).



## 4.4.1.- Conglomerats homes

Homes		Cavitat oral i faringe	Esòfag	Estómac	Còlon i recte	Fetge	Pàncrees	Laringe	Pulmó	Melanoma de pell	Pròstata	Testicle	Ronyó	Bufeta urinària	Sistema nerviós central	Tiroide	Linfoma de Hodgkin	Linfoma no Hodgkin	Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple	Leucèmia	Altres	Total
C1	N	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	0	18	0	0	0	3	0	0	0	0	24
	RR	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0,18	0	3,33	0	0	0	6	0	0	0	0	0,13
	P	0,029	0,331	0,131	8,9E-9	9,2E-4	0,13	0,185	1,9E-7	0,23	4,9E-9	0,376	0,03	0,01	0,013	0,52	0,93	0,081	0,427	0,91	2,9E-5	< 1,0E-17
C2	N	0	0	11	0	0	0	0	0	4	201		0	0	0	2	2	0	3	0	0	16
	RR	0	0	3,98	0	0	0	0	0	8,4	1,55		0	0	0	12	8	0	10,31	0	0	0,11
	P	0,501	0,675	0,908	3,6E-7	0,153	0,737	0,93	2,8E-6	0,794	4,2E-5		0,208	0,029	0,7	0,9	0,99	0,38	0,94	0,96	2,5E-3	< 1,0E-17
C3	N	0			11	7	0		49	2	0		0	0	2						3	870
	RR	0			0,27	5,16	0		0,47	31,5	0		0	0	37,5						50,5	1,46
	P	0,991			7,5E-4	0,981	0,997		1,1E-5	0,907	0,05		0,864	0,167	0,945						0,614	< 1,0E-17
C4	N									0	1			3							5	
	RR									0	0,075			75							10,82	
	P									0,966	0,929			0,194							0,987	
C5	N													2							4	
	RR													0,13							14,26	
	P													0,21							0,999	
C6	N													0							0	
	RR													0							0	
	P													0,885							0,999	
C7	N													4								
	RR													16,67								
	P													0,988								

N: número de casos; RR: risc relatiu; P: p\_valor

Taula 12.- Conglomerats per les diferents localitzacions, homes

Font: Creació pròpia

## 4.4.2.- Conglomerats dones

Dones		Cavitat oral i faringe	Esòfag	Estómac	Còlon i recte	Fetge	Pàncrees	Laringe	Pulmó	Melanoma de pell	Mama	Coll uterí	Cos uterí	Ovari	Ronyó	Bufeta urinària	Sistema nerviós central	Tiroides	Linfoma de Hodgkin	Linfoma no Hodgkin	Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple	Leucèmia	Altres	Total
<b>C1</b>	<b>N</b>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20
	<b>RR</b>	0	0	0	0,098	0	0	0	0	0	0,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0,086	0	0	0	0,15
	<b>P</b>	1,2E-1	2,4E-1	2,9E-2	1,1E-6	2,94E-1	8,9E-2	9,12E-1	9,7E-2	2,59E-1	1,2E-4	9,3E-2	8,9E-4	1,4E-2	1,63E-1	6,3E-1	1,2E-5	1,18E-1	6,4E-1	5,7E-2	7,6E-1	5,7E-01	3,5E-4	<1,E-17
<b>C2</b>	<b>N</b>	3		0	10	0	0	0	0	0	0	2	0	0			0	3					23	9
	<b>RR</b>	9,4		0	0,25	0	0	0	0	0	0	24,67	0	0			0	18,25					3,74	0,11
	<b>P</b>	0,983		0,092	1,1E-4	0,894	0,193	0,912	0,58	0,534	1,1E-3	0,998	0,067	0,024			0,952	0,586					1,8E-3	<1,E-17
<b>C3</b>	<b>N</b>	0			0						2	3	0	2									20	719
	<b>RR</b>	0			0						9,7E-2	10,57	0	58,5									3,84	1,36
	<b>P</b>	0,998			2,2E-4						4,3E-2	0,998	0,804	0,933									0,01	<6E-14
<b>C4</b>	<b>N</b>				0						0			0									0	
	<b>RR</b>				0						0			0									0	
	<b>P</b>				0,536						0,147			0,99									0,085	
<b>C5</b>	<b>N</b>										0													
	<b>RR</b>										0													
	<b>P</b>										0,96													

N: número de casos; RR: risc relatiu; P: p\_valor

Taula 13.- Conglomerats per les diferents localitzacions, dones

Font: Creació pròpia

En les taules 14 i 15 es mostren les localitzacions que han aparegut conglomerats significatius tant per homes com per dones.

#### 4.4.3.- Conglomerats significatius homes

En la taula 14 es mostra que Pròstata (C61), Ronyó (C64-C66, C68) i el total (C00-C97) de totes les localitzacions han aparegut algun conglomerat significatiu amb un p\_valor inferior al 5%.

Homes		Pròstata	Ronyó	Total
C1	N		18	
	RR		3,33	
	P		0,03	
C2	N	201		
	RR	1,55		
	P	4,2E-05		
C3	N			870
	RR			1,46
	P			1,00E-17

Taula 14.- Localitzacions amb conglomerats significatius, homes.

Font: Creació pròpia

#### 4.4.4.- Conglomerats significatius dones

En la taula 15 es pot veure que en dones les localitzacions que han aparegut conglomerats significatius han estat Altres i Total (C00-C97).

Dones		Altres	Total
C2	N	23	
	RR	3,74	
	P	1,8E-03	
C3	N		719
	RR		1,36
	P		6E-14

Taula 15.- Localitzacions amb conglomerats significatius, dones.

Font: Creació pròpia

#### 4.5.- DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DE CONGLOMERATS

En les següents figures es mostrarà per a cada localització tres mapes, el primer de tot ens mostrarà el conglomerat, el segon el risc relatiu i el tercer la probabilitat a posteriori de que el risc sigui més gran que la unitat ( $RR > 1$ ). Es comentaran només aquelles figures en les que s'han trobat aglomeracions de casos estadísticament significatives amb el test SatScan (Total Homes, Pròstata Homes i Ronyó Homes, Total Dones, Altres Dones).

##### 4.5.1.- Homes

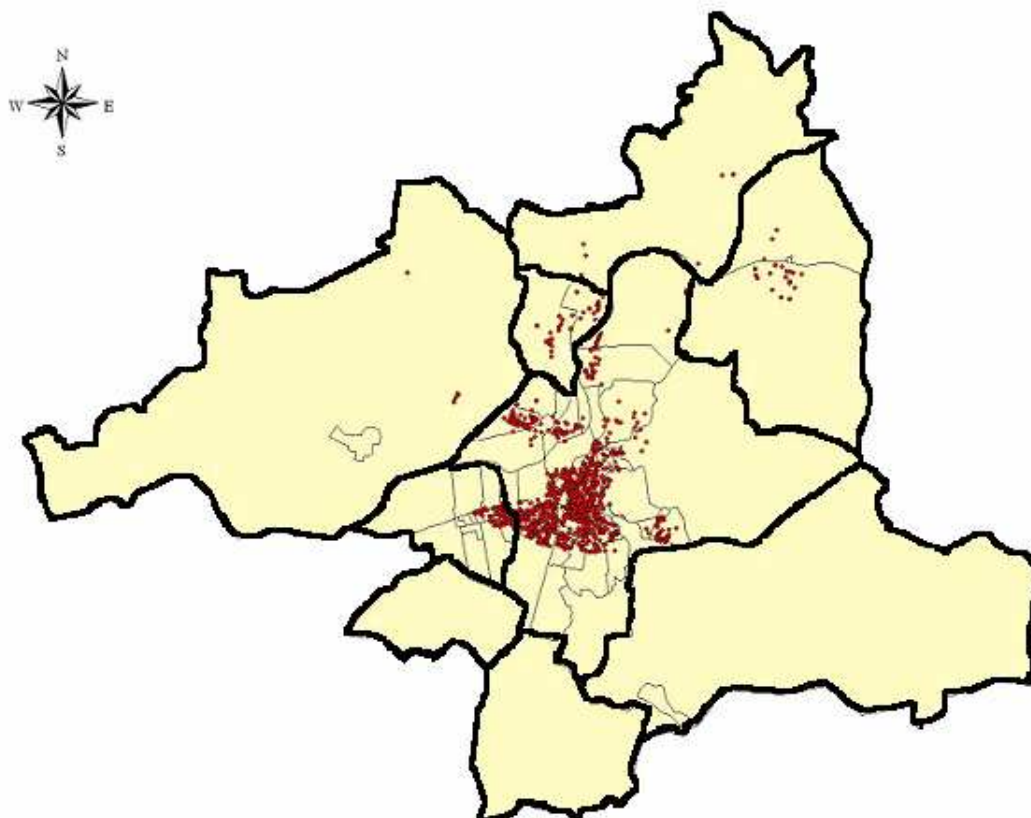


Figura 11.- Total Homes (C3)

En el conglomerat total homes com s'ha explicat anteriorment, aquest conglomerat pot estar afectat per varies localitzacions. El conglomerat està situat majoritàriament en el centre de Girona i en la part est de Salt. Una localització que pot explicar aquest conglomerat podria ser el conglomerat de pròstata on es pot veure en la figura 14 que aquest conglomerat està situat en el centre de Girona.

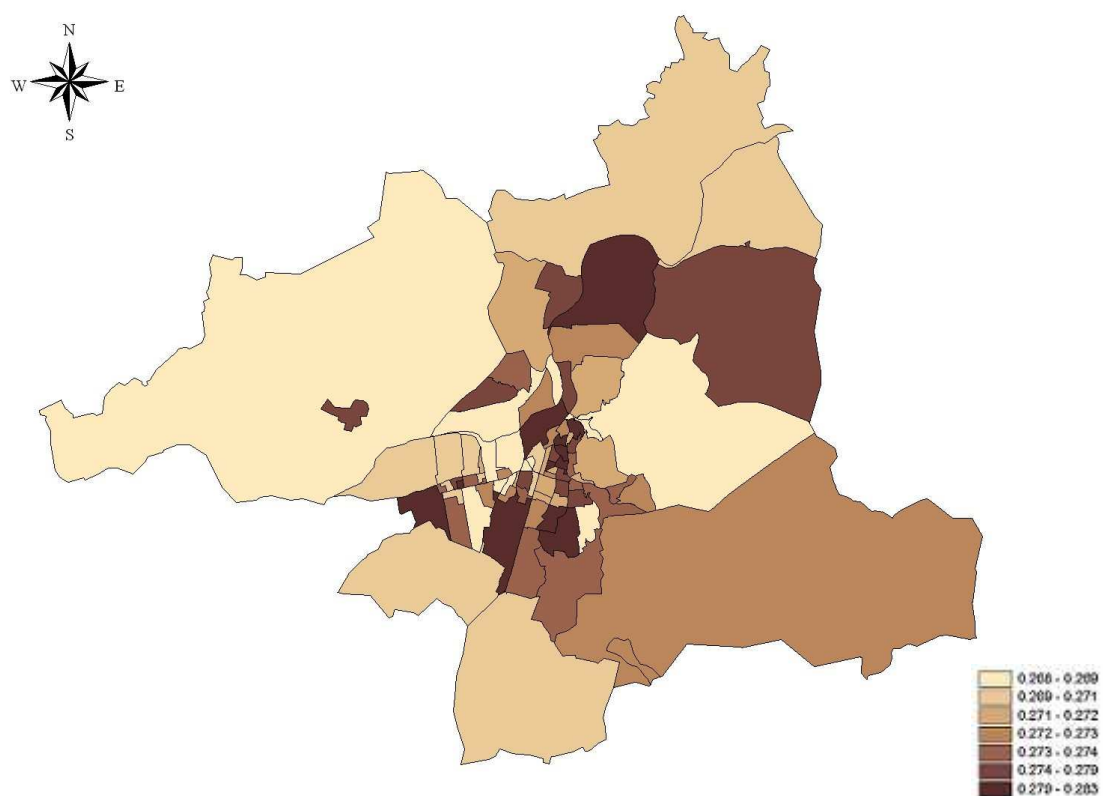


Figura 12.- Risc Relatiu Suavitzat, Totes les localitzacions, homes

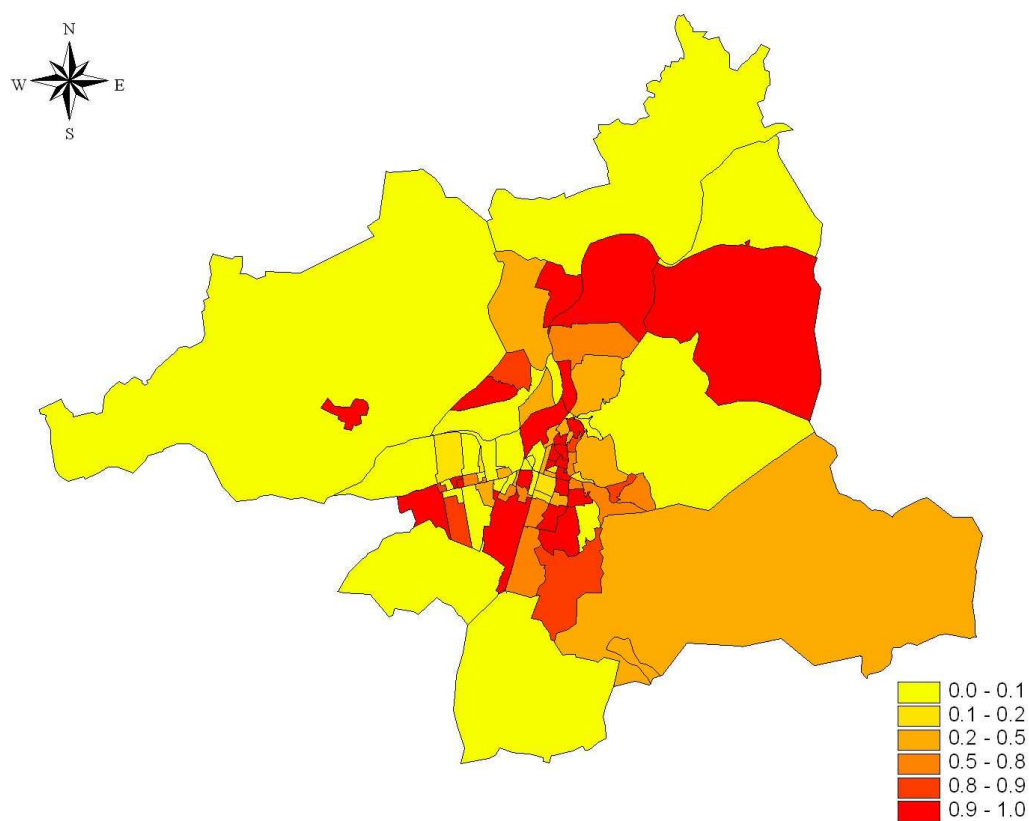


Figura 13.- Probabilitat de risc ( $RR > 1$ ) a posteriori, Totes les localitzacions, homes.

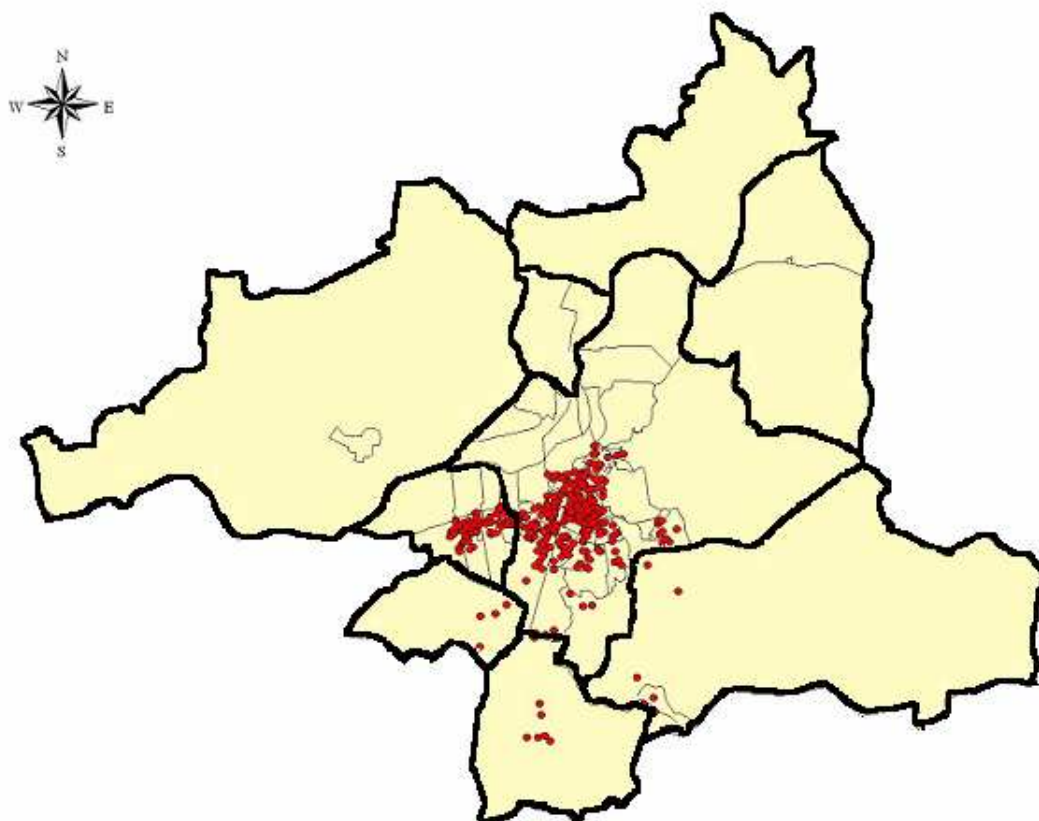


Figura 14.- Pròstata Homes (C2)

La figura 14 mostra l'agregació de casos significativa de conglomerat de pròstata, està situat majoritàriament en el centre – sud del municipi de Girona i a Salt. Una possible explicació d'aquesta agregació de pacients amb càncer de pròstata seria la utilització del test antigen prostàtic específic (PSA) com a mesura de cribratge oportunístic en el càncer de pròstata (PSA) [38]. La implementació d'aquesta tècnica probablement ha estat progressiva iniciant-se en l'hospital oncològic de referència de Girona (Hospital universitari Dr. Josep Trueta). Degut a l'avançament diagnòstic que suposa el cribratge, el càncer de pròstata ha passat a ser el tumor més freqüent en el homes a Girona i Catalunya [39].

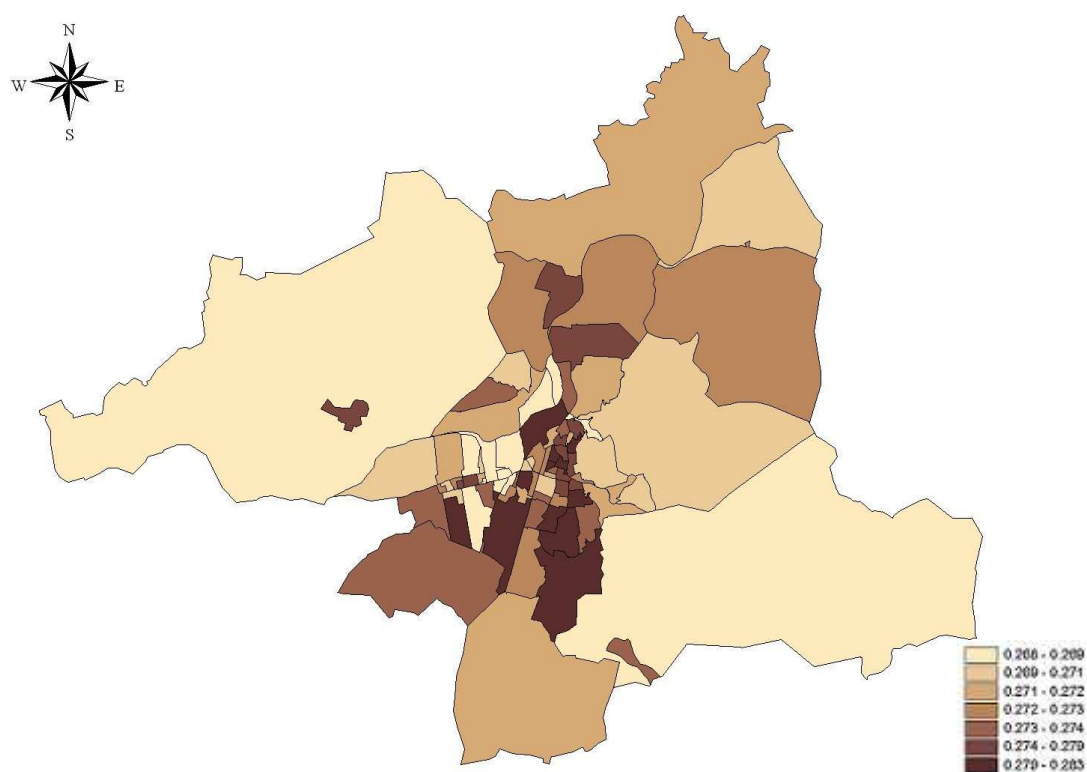


Figura 15.- Risc Relatiu Suavitzat, Pròstata (C61), homes.

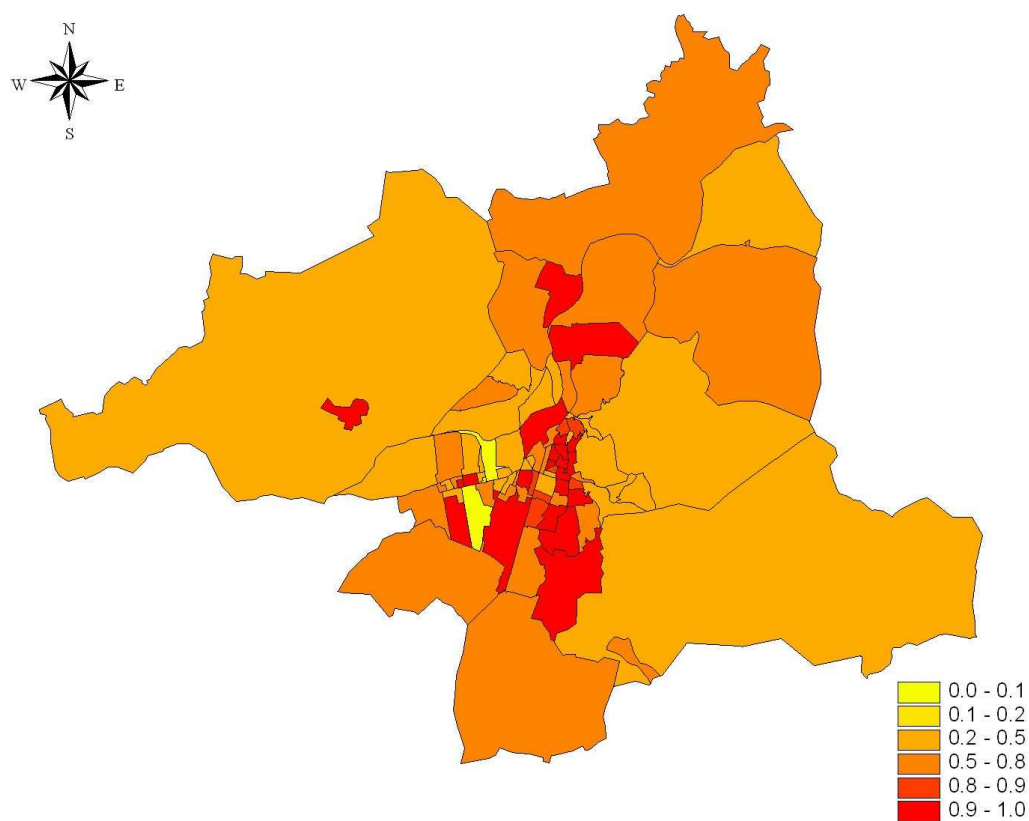


Figura 16.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Pròstata (C61), homes.

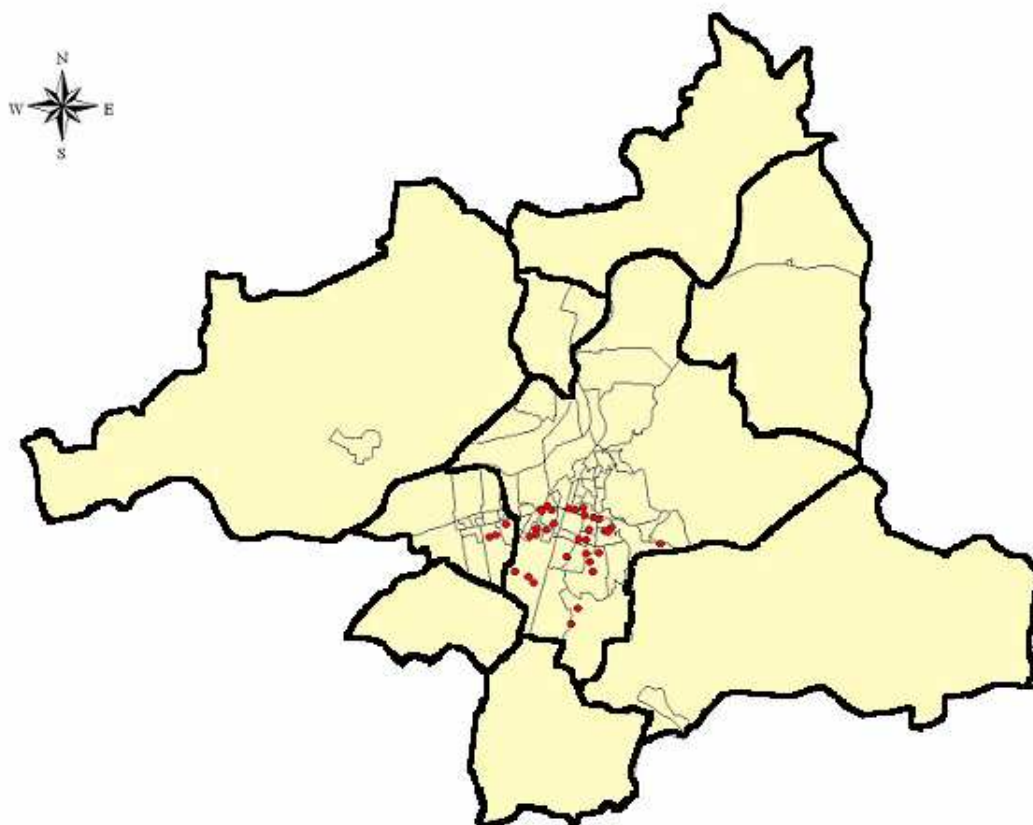


Figura 17.- Ronyó Homes (C1)

La figura 17 mostra el conglomerat de càncer de ronyó en els homes. Aquesta agregació de casos està situat en el centre-sud de Girona i algun cas a la part est del municipi de Salt.

Un dels factors de risc del càncer de ronyó és el consum de tabac, una possible explicació d'aquest conglomerat seria una major prevalença del tabaquisme en la població resident a les seccions censals del centre-sud del municipi de Girona. Aquesta hipòtesi s'hauria de demostrar en un estudi analític.



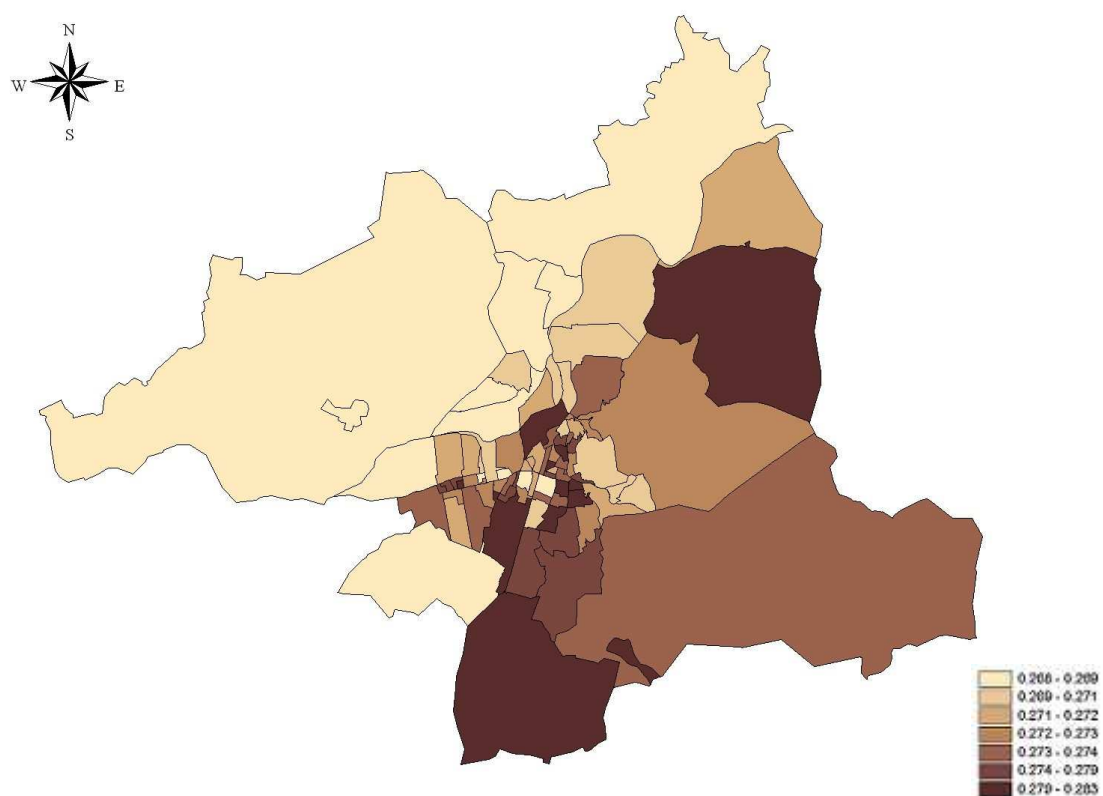


Figura 18.- Risc Relatiu Suavitzat, Ronyó (C64-C66, C68), homes.

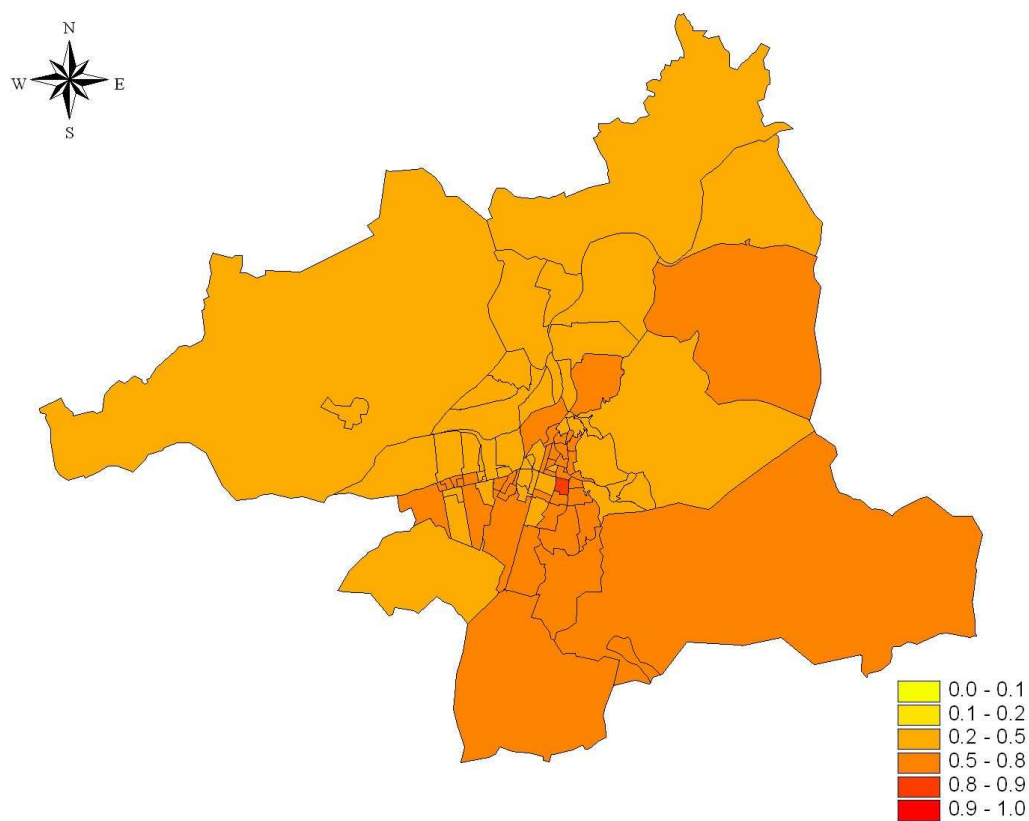


Figura 19.- Probabilitat de risc ( $RR > 1$ ) a posteriori, Ronyó (C64-C66, C68), homes.

#### 4.5.2.- Dones

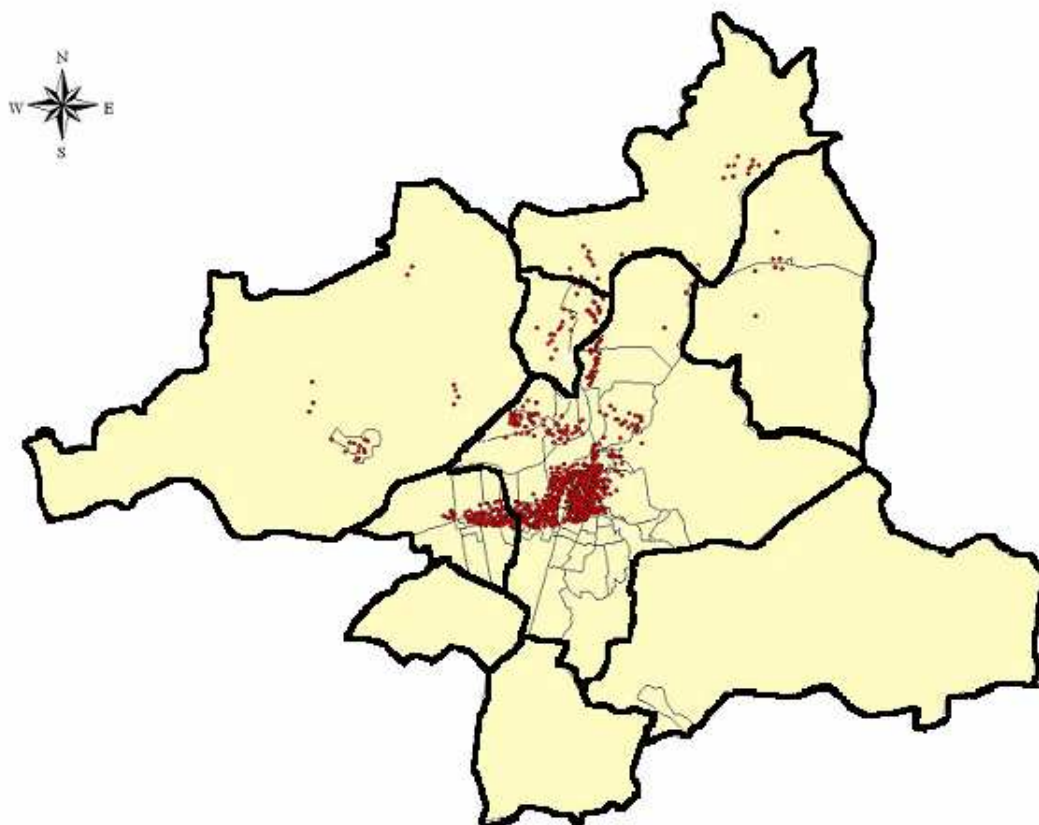


Figura 20.- Total Dones (C3)

La figura 20 mostra el conglomerat detectat per totes les localitzacions tumorals en les dones. Es difícil d'explicar aquest conglomerat donat que s'analitzen tots els tumors en conjunt. Els propers anàlisis intenten esbrinar quin tipus de tumors explicarien aquest conglomerat.

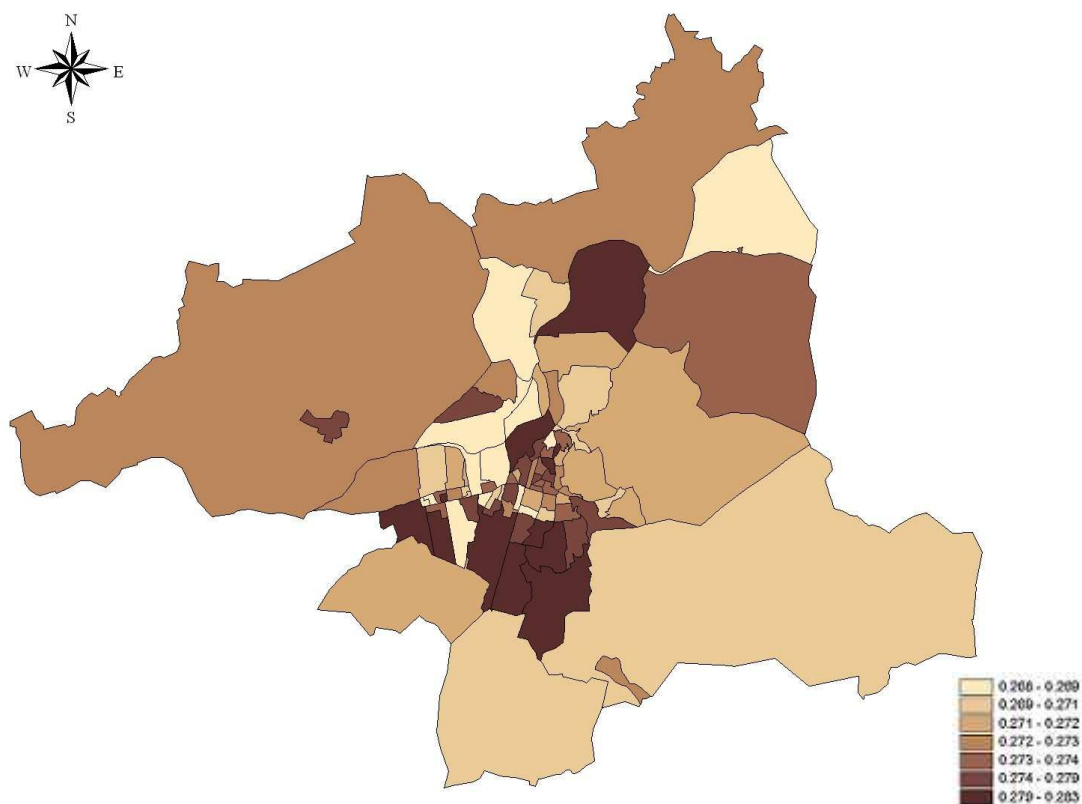


Figura 21.- Risc Relatiu Suavitzat Totes les localitzacions, dones.

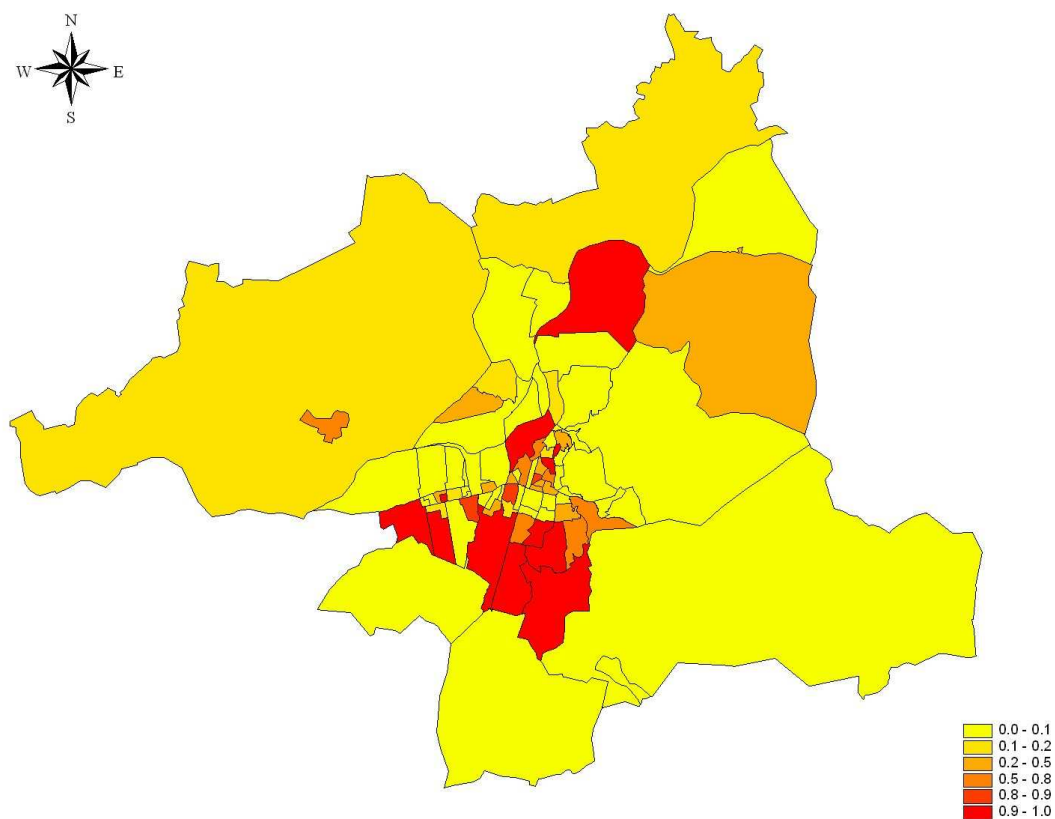


Figura 22.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Totes les localitzacions, dones.

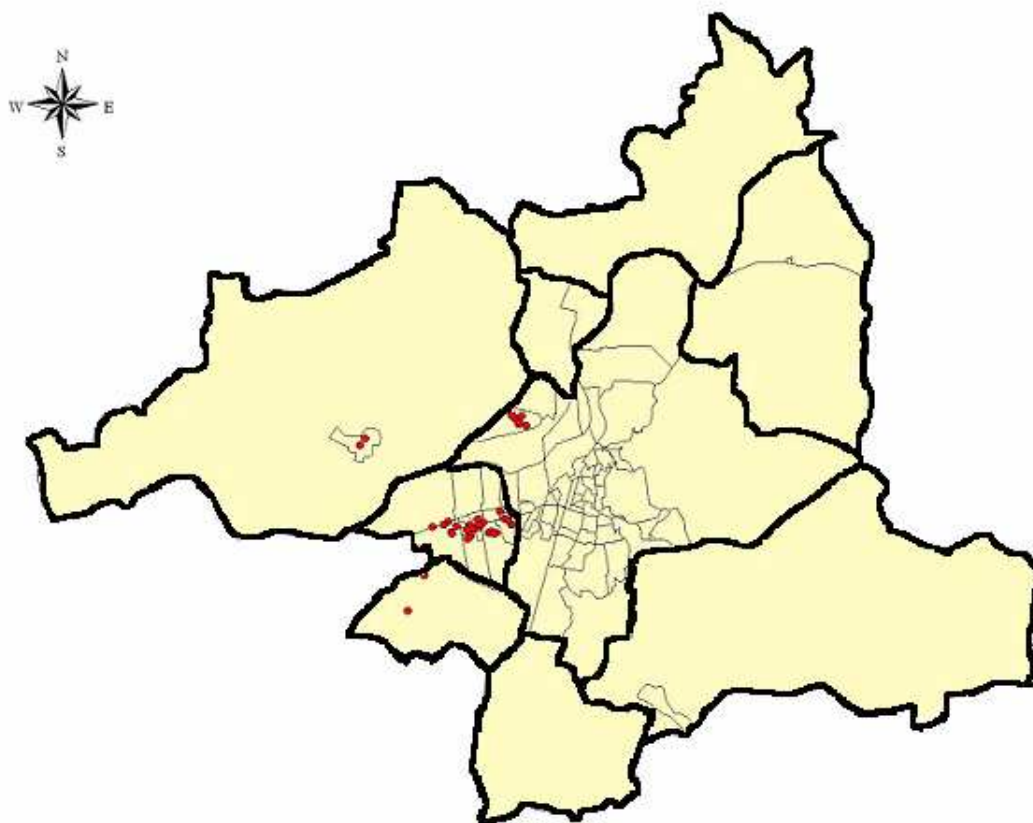


Figura 23.- Altres Dones (C2)

La figura 23 mostra l'agregació de casos de la localització "altres" en les dones situat principalment al municipi de Salt. Aquest conglomerat és difícil d'interpretar donat que dintre d'aquest grup hi ha diferents tumors, que són a la vegada poc freqüents. Donat les característiques demogràfiques del municipi de Salt amb una alta proporció de població immigrant seria interessant fer un estudi desagregat dels diferents tumors que engloben aquesta localització per tal d'esbrinar quin tipus de neoplàsia explicaria aquesta conglomeració de casos i analitzar si pot estar relacionat amb la immigració.

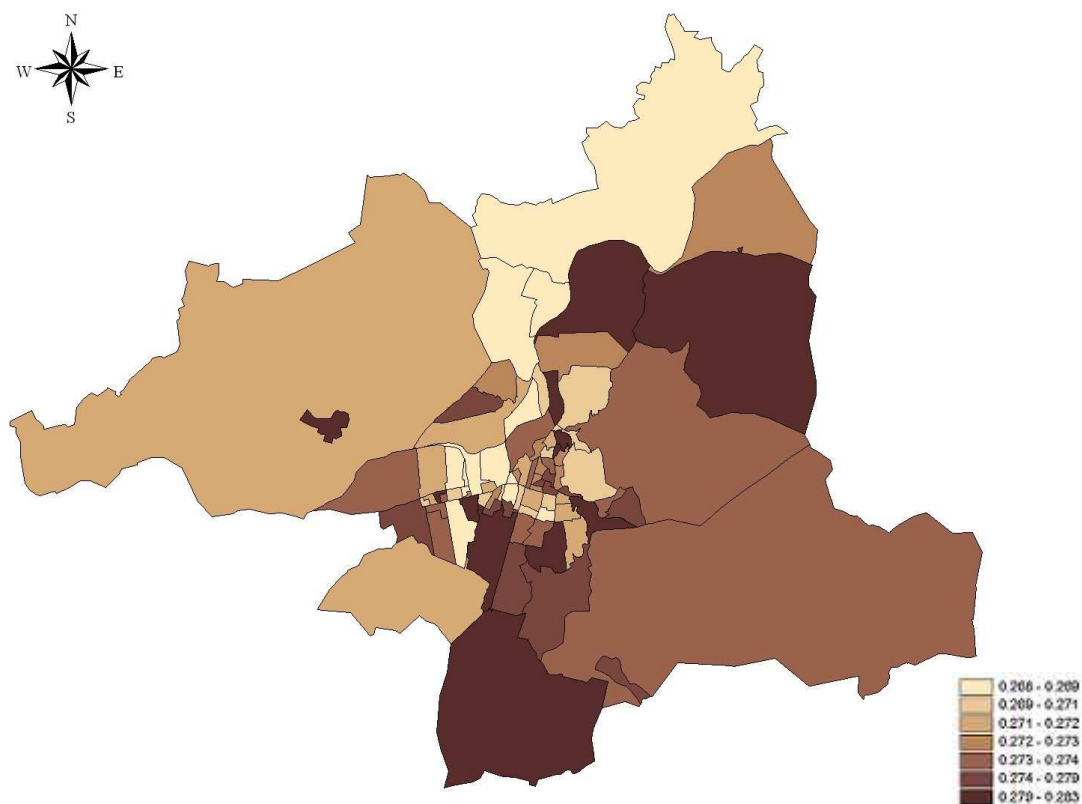


Figura 24.- Risc Relatiu Suavitzat Altres, dones.

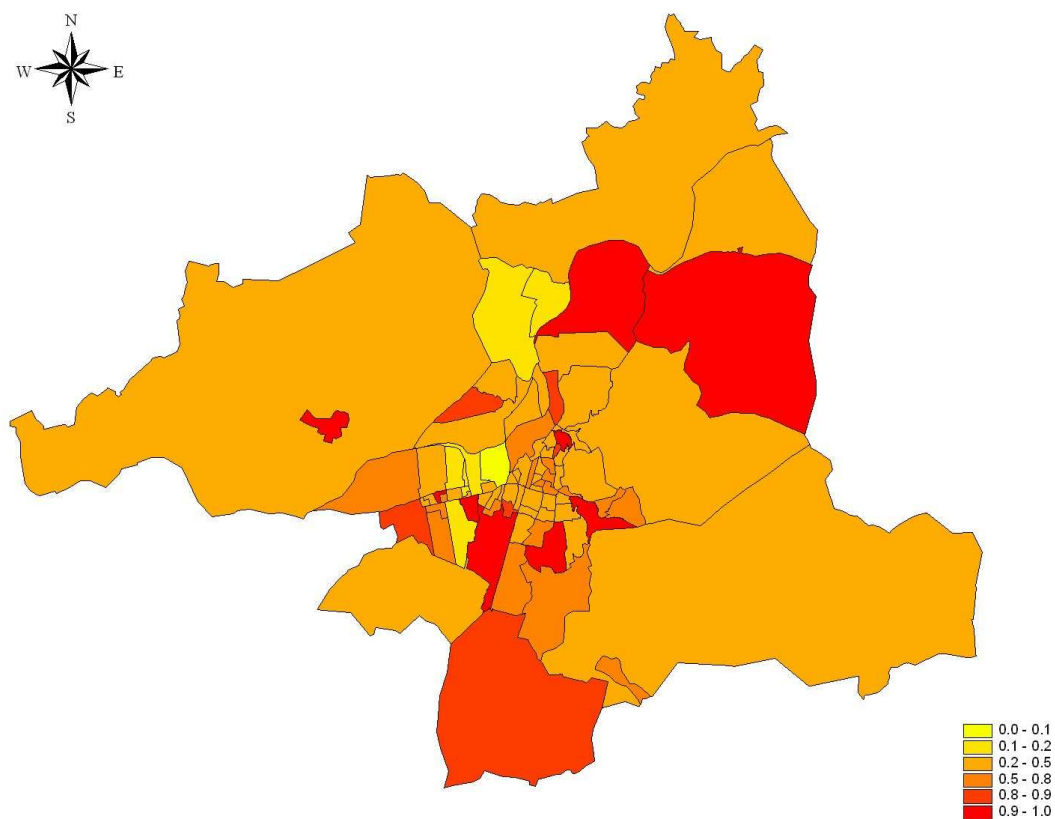


Figura 25.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Altres, dones.

## 5.-CONCLUSIONS

En el període 1993-2006 a l'àrea metropolitana de Girona s'han diagnosticat un total de 4230 casos d'homes diagnosticats amb diferents tumors que representa el 57,9% dels casos totals. El més freqüent és el càncer de pròstata amb un total de 876 casos que representa un 20,71% dels casos totals dels homes. En l'àrea metropolitana de Girona i en el període 1993-2006 van haver 100,87 casos nous de càncer de pròstata per cada 100.000 homes, va ser el tumor amb taxa bruta més gran.

En les dones va haver un total de 3072 casos diagnosticats en el període estudiat i en l'AMG, que representa el 42,1 % dels casos total de dones. El tumor més freqüent és el càncer de mama amb un total de 927 casos que representa un 30% dels casos total de dones. En aquest període i AMG han aparegut 106,65 casos nous de càncer de mama per cada 100.000 dones, aquest va ser el tumor amb una taxa bruta més elevada.

Si ens fixem en la tendència en ambdós sexes en els any 2000 i 2003 va haver un augment d'uns 87 casos nous per cada 100.000 habitants per cada any estudiat. En la tendència dels homes obtenim que en l'any 2001 va ser l'any on va haver un taxa bruta més elevada provocant que hi hagués 121,67 casos nous per cada 100.000 homes. En les dones va ser l'any 2003 amb un 87,18 casos nous per cada 100.00 dones.

**Hipòtesi 1.-** *La distribució espacial de les localitzacions per sexe en les seccions censals de l'Àrea Metropolitana de Girona (AMG) presenta una variabilitat no deguda exclusivament a l'atzar.*

La majoria de les localitzacions de càncer, estratificant per sexe, en l'Àrea Metropolitana de Girona durant el període 1993-2006, han presentat una variabilitat geogràfica no deguda a l'atzar. Això queda evidenciat pel número de seccions amb probabilitats a posteriori, tant reduïda (menor del 20%), com elevada (més gran del 80%), que el risc relatiu, és a dir (la raó d'incidència estandarditzada suavitzada) sigui més gran que la unitat. Com excepció, ens trobaríem amb 10 localitzacions/sexe d'un total de 42 localitzacions/sexe, on la probabilitat a posteriori és pràcticament nul·la (limfoma de hodgkin (C81), dones i homes; testicle (C62), homes; tiroides (C73), homes; cavitat oral i faringe (C00-C14), dones; esòfag (C15), dones; pàncrees (C25), dones; laringe (C32), dones; ronyó (C64-C66, C68), dones; i bufeta urinària (C67), dones).

**Hipòtesi 2:** *Existència d'àrees censals amb un excés de risc estadísticament significatiu.*

En l'anàlisi estadístic, tant pel que fa a la suavització de raons d'incidència estandarditzada, utilitzant en general, models complets Bayesianes, i en particular el model de Besag, York i Mollié, com pel que fa a l'anàlisi de conglomerats espacials, utilitzant el mètode scan, s'han trobat seccions censals amb un excés de risc estadísticament significatiu.

**Hipòtesi 3:** *Els casos de càncer estratificats per sexe i localitzacions presenten aglomeracions en les àrees estudiades.*

En els homes apareixen tres conglomerats significatius que corresponen a les següents localitzacions: total (C00-C97), pròstata (C61) i ronyó (C64-C66,C68). El conglomerat de la localització total pot venir explicada per gran part pel conglomerat de pròstata donat que es focalitza en les mateixes seccions censals (centre-sud del municipi de Girona i Salt). El conglomerat de pròstata pot venir influenciat pel test del PSA que es va començar a realitzar en els anys noranta a l'Hospital Trueta. El factor de risc que podria explicar el conglomerat de Ronyó és la seva relació amb el consum de tabac. Aquesta possible hipòtesi s'hauria de demostrar amb un estudi més precís.

En les dones han aparegut dos conglomerats significatius el total (C00-C97) i altres, aquest dos conglomerats són molt difícils d'explicar degut a que estan formats per un gran nombre de localitzacions.

**Hipòtesi 4:** *Les aglomeracions podrien estar associades amb alguns factors mediambientals.*

No hem trobat cap aglomeració de càncer estadísticament significativa amb una etiologia clarament mediambiental. No obstant això, en algunes localitzacions que podrien estar associades amb un factor d'aquest tipus, en concret: tiroide (ambdós sexes); melanoma de pell, sistema nerviós central, malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple i Limfoma de Hodgkin (homes); i leucèmia (dones); hem detectat conglomerats que, encara que en cap cas han estat estadísticament significatius als nivells usuals de confiança, podríem suggerir una major vigilància epidemiològica per aquests casos.

## 6.-BIBLIOGRAFIA

- [1] El servicio de Informacion sobre Saúde Pública de la Dirección Xeral de Saúde Pública de la Consellería de Sanidad (Xunta de Galicia). EPIDAT 3.1.
- [2] Statistical Research and Applications Branch. Joinpoint 3.4.3 April 2010
- [3] Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* 1991; 43:1-59.
- [4] Mollié A. Bayesian mapping of disease. En Gilks WR, Richardson S, Spiegelhalter DJ /eds). *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. Chapman & Hall, New York, 1996, pp. 359-379.
- [5] R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. ISBN 3-9000051-07-0, URL <http://www.r-project.org>, 2010.
- [6] Kulldorf M. SatScanTM User Guide for version 9.0. <http://www.satscan.org>, July 2010
- [7] D. Miguel Ángel Martínez Beneito. Metodos estadisticos en la deteccion de focos de riesgo en brotes epidémicos. [en línea]. Valencia, 20juliol 2005. [consultat: 7 de setembre 2010]. Disponible en web: <http://www.uv.es/mamtnez/tesis.pdf>
- [8] Paula Moraga. *Epidemiología Espacial*. Valencia, Junio 2009.
- [9] Lertxundi-Monterola, A.; Saez, M.; Marcos-Gragera, R.; Izquierdo, A.; Pibernat, N.; Sala, E.; Camps, N. Análisis de Conglomerados de cáncer. El caso del Barrio de Campdorà, Girona. *Revista Española de Salud Pública*. 2005; 79:443-452.
- [10] Idescat [en línia] <http://www.idescat.cat/> [consultat: 27 de novembre del 2009]
- [11] Auditoria municipal i Pla d'Acció Local per a la Sostenibilitat de Blanes. [en línia] <http://www.blanes.cat/mediambient/agenda21/pdf/53.pdf> [consultat: 13 d'abril del 2011]
- [12] Wikipedia [en línia] [http://ca.wikipedia.org/wiki/Prov%C3%ADncia\\_de\\_Girona](http://ca.wikipedia.org/wiki/Prov%C3%ADncia_de_Girona) [consultat: 13 d'abril del 2011]
- [13] Veres Ferrer, E. Ordenación de secciones censales según un indicador de pobreza. *Estadística Española*. Valencia, 1999, vol 41, num 144, p. 169 a 201. [en línia] [http://www.ine.es/revistas/estaespa/144\\_8.pdf](http://www.ine.es/revistas/estaespa/144_8.pdf) [consultat: 5 de setembre de 2010]
- [14] EPIDAT [en línia] [http://dxsp.sergas.es/ApliEdatos/Epidat/gal/3.6\\_Descarga.asp?Idioma=Es](http://dxsp.sergas.es/ApliEdatos/Epidat/gal/3.6_Descarga.asp?Idioma=Es) [consultat: 27 de novembre del 2009]
- [15] Demografia [en línia] <http://dxsp.sergas.es/ApliEdatos/Epidat/Ayuda/2-Ayuda%20Demograf%EDa.pdf> [consultat: 4 de maig de 2011]



- [16] Wikipedia. *Índice de Masculinitat*. [en línea]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_masculinidad](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_masculinidad) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [17] Wikipedia. *Índice de Friz*. [en línea]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_Friz](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Friz) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [18] Wikipedia. *Índice de Sundbarg*. [en línea]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_Sundb%C3%A4rg](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Sundb%C3%A4rg) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [19] Wikipedia. *Índice de Burgdöfer*. [en línea]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_Burgd%C3%B6fer](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Burgd%C3%B6fer) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [20] *Sistema de Indicadores Sociodemogràfics de Poblacions* [en línea]  
[http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/indice\\_de\\_envejecimiento.htm](http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/indice_de_envejecimiento.htm) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [21] *Sistema de Indicadores Sociodemogràfics de Poblacions* [en línea]  
[http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/relacion\\_de\\_dependencia.htm](http://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/SISPPI/Webhelp/relacion_de_dependencia.htm) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [22] Dr. Arnaldo Torres Degro. *Programa Graduado en Demografia*  
[http://demografia.rcm.upr.edu/DEMO-Indice\\_\(3\).htm](http://demografia.rcm.upr.edu/DEMO-Indice_(3).htm) [consultat: 4 de maig de 2011]
- [23] Marcos-Gragera, R.; Cardó, X.; Galceran, J.; Ribes, J.; Izquierdo, A.; Borràs, J. Incidencia del càncer en Catalunya, 1998-2002. *Medicina Clinica*. 2008; 131(Supl 1):4-10.
- [24] Borràs, J.M.; Borràs, J.; Izquierdo, A. Introducción. *Medicina Clinica*. 2008; 131(Supl 1):2-3.
- [25] *Classificació Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-10)*. Edició 2003. Publicació Científica No.554. ISBN 92 75 31554 X
- [26] Lertxundi-Monterola, A. *Métodos de estadística espacial para evaluar la influencia de factores medioambientales sobre la incidencia y mortalidad por cáncer*. Tesis doctoral 2006
- [27] Santos Silvia, Isabel. *Epidemiología del cáncer: Principios y métodos*. Francia, 1999. ISBN: 92 832 0407 7
- [28] Saez, M.; Taurina, C. *Jornada aplicadas de análisis geográfico y de estadística espacial*. Girona, gener 2004
- [29] Saez, M [et al.]. *Manual para el análisis de la variabilidad geográfica de la supervivencia relativa*. Girona, 2009. ISBN: 978-84-96742-90-1

- [30] Marcos-Gragera, R; Montes, F; Moraga, P; Peris, R. *Análisis espacial de distintos tipos de cáncer en la provincia de Girona*.
- [31] Capítulo II. *Metodología utilizada en el análisis espacial*.  
<http://132.248.35.1/bibliovirtual/Tesis/Gongora/Cap2.pdf> . [consultat: 6 setembre 2010]
- [32] *Técnicas de análisis espacial aplicadas en ecología (2):Análisis espacial del patrón de superficies*. [en línea].  
<http://www.globimed.net/ficheros/actividades/Sesion%203%20patron%20superficies.pdf>  
[consultat: 6 de setembre 2010]
- [33] Gómez-Rubio, V; Lopez-Quilez, A. *Detección de zonas con riesgo epidemiológico elevado en áreas pequeñas*. [en línea]. Universitat de València.  
[http://www.uv.es/gudo/GUDO2/resumen\\_Gomez1.pdf](http://www.uv.es/gudo/GUDO2/resumen_Gomez1.pdf) [consultat: 7 de setembre de 2010]
- [34] Casas Cardoso, G; Grau Abalo, R; Cardoso Romero, G. Validacion de dos metodos de deteccion de conglomerados temporales usando un modelo de epidemia simple. *Revista Investigacion Operacional*. 2003, vol 24, num. 1. [en línea]. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Disponible en web: <http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/files/24103/IO-24103-7.pdf> [consultat: 15 de setembre de 2010].
- [35] Elliott [et al.]. *Spatial Epidemiology. Methods and Applications*. New York, 2000. Edition Oxford. ISBN: 0 19 262941 7
- [36] Hyune-ju Kim; Michael P. Fay; Eric J. Feuer; Douglas N. Midthune. *Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates*. *Statistics in Medicine*. 2000; 19, 335-351.
- [37] SMR Analysis. Versió 4.11.19 <http://www.sph.emory.edu/~cdckms/exact-midP-SMR.html> [consultat: 10 de març de 2011]
- [38] Brewater DH, Fraser LA, Harris V, Black J. *Rising incidence of prostate cancer in Scotland: increased risk or increased detection?* *BJU International*. 2000; 97:237-44.
- [39] Borràs, J.; Marcos-Gragera, R.; Torres, A.; Espinàs, J.A. *Anàlisi de la incidència, la supervivència y la mortalidad según las principales localizaciones tumorales, 1985-2019: càncer de pròstata*. *Medicina Clinica*. 2008; 131 (Supl 1): 63-66.

Altres fonts d'interès:

- Benach, J.; Yasui, Y.; Borrell, C.; [et al]. *Atlas de mortalidad en areas pequeñas en España*. Barcelona, 2001. Universitat Pompeu Fabra. ISBN:84-607-3270-3
- Esteve, J.; Benhamou, E.; Raymond, L. *Descriptive Epidemiology*. 1ª. Paris: INSERM, 1993. ISBN: 92 832 2128 1
- Saez, M. ; Saurina, C. *Estadística y epidemiología espacial*. Girona, 2007. Edicions a Petició. ISBN: 978-84-96742-13-0

Borrell, C. [et al.]. *Atlas de Mortalidad en Ciudades de España (1996-2003)*. Catalunya, enero de 2009. ISBN: B-4132-2009

Lopez-Abente, G. Atlas de Mortalidad por Cancer y otras causas España 1975-1986. [en línea]. Madrid. Beca FIS (exp. 0466/92) <http://www2.uca.es/hospital/atlas/introduc.html> [consultat: 6 de setembre de 2010]



## **ANNEX**

### **COM I EN QUIN MOMENT EM VAIG INCORPORAR**

Durant 3 estius seguits he estat treballant amb el Registre de l'ICO de Girona, em varem proposar fer el projecte final de carrera amb ells, i després de comentar diferents temes pel projecte varem escollir aquest. Un cop decidit el projecte que volia fer em vaig posar en contacte amb el Sr. Pedro Delicado de la UPC per si em podia fer de tutor.

Em vaig incorporar al treball des del principi de tot, en la recerca de carrers dels pacients que teníem amb els diferents tumors en l'àrea metropolitana de Girona i posteriorment per realitzar tot l'anàlisi estadístic.

### **APLICACIONS ÈTIQUES**

Aquest treball de recerca haurà de tenir confidencialitat amb els resultats i amb les diferents bases de dades que s'hauran de tractar, ja que no seria ètic divulgar els expedients clínics de les persones enregistrades.

### **SOFTWARE UTILITZAT**

Els programes que es faran servir són els següents:

- R, juntament amb Inla i/o Winbugs per tal de realitzar els diferents mapes.
- SPSS, per tal de realitzar anàlisis estadístics.
- EPIDAT, per realitzar taxes i piràmides de poblacions.
- Joinpoint, per realitzar l'estudi de tendències.
- SatScan, per realitzar els estudis dels conglomerats.
- ARC GIS 9.0, per realitzar els diferents mapes.

## CRONOLÒGICA

	Setembre 2009 Gener 2010	Febrer 2010	Març 2010	Abril- Juliol 2010	Agost 2010	Setembre 2010	Octubre- Novembre 2010	Desembre 2010	Gener- Febrer 2010	Març 2011	Abril 2011	Maig 2011	Juny 2011
Buscar CIPS													
Primers resultats: Càlcul taxes													
Creació base de dades pels mapes													
Realització de mapes													
Realització informe													
Realització de presentació													

Taula 16.- Taula cronològica de la realització del projecte

## **METODOLOGIA DE LA GEOREFERENCIACIÓ DELS PACIENTS**

Aquesta tasca ha estat la més complicada i entretinguda que ha portat molt de temps per obtenir finalment una base de dades amb tots els carrers que s'han trobat i així poder-los georeferenciar posteriorment.

Per tal de trobar les direccions del pacients s'ha buscat en diferents bases de dades, les més utilitzades han estat el RCA (Registre Central d'Assegurats) i l'IND (Índex Nacional de defuncions).

Un cop es va tenir la base de dades es va enviar a georeferenciar i ells ens van retornar una base de dades amb la georeferenciació de tal manera que hi havia una variable anomenada gc\_nivell on hi ha 6 nivells. Un nivell interessant era el CT aquest ens indica que no s'ha trobat el carrer i s'havia georeferenciat a nivell de centre de localitat. Llavors el que vaig realitzar va ser una recerca d'aquests pacients que tenien CT en la variable gc\_nivell i vaig poder comprovar que molts d'ells si que tenien carrer però els hi faltava el tipus de via (Avinguda, carrer, plaça,...). Un cop es va veure que la falta d'una possible bona georeferenciació era només per aquesta falta d'informació que la podíem obtenir buscant aquests pacients i posant aquesta dada faltant per tal de poder-ho tornar a enviar a georeferenciar, d'aquesta manera varem poder augmentar el nombre de georeferenciats correctament.

Quan obtenim la base de dades georeferenciada, en ella hi ha una columna anomenada Gc\_nivell. En aquesta variable apareixen 6 tipus de recodificacions diferents que volen dir el següent:

ADR: vol dir que s'ha trobat el carrer i el número de portal (si el número de portal exacte no s'ha trobat, s'utilitza el més proper disponible).

ST: vol dir que s'ha trobat el carrer, però no s'indica o no disposem del número de portal. La XY correspon al carrer (centre o extrem, depenent del cas).

PK: vol dir que s'ha utilitzat el codi de carretera més punt quilomètric per georeferenciar.

CT: vol dir que no s'ha trobat el carrer, de manera que s'ha georeferenciat a nivell de centre de localitat.

MUN: Vol dir que no s'ha trobat el carrer ni la localitat, de manera que s'ha georeferenciat a nivell de centre de localitat capital de municipi.

Missing: no s'ha trobat el carrer del pacient.

Per tal de fer els mapes correctament i no tenir un excés de casos en el centre de Girona el que es fa és no seleccionar els que tenen CT en aquesta variable (Gc\_nivell).

	<b>Casos</b>	<b>Percentatge</b>
<b>adr</b>	5665	77,6
<b>ct</b>	374	5,12
<b>mun</b>	5	0,06
<b>pk</b>	1	0,01
<b>st</b>	862	11,8
<b>Missing</b>	395	5,41
<b>Total</b>	7302	100

Taula 17.- Classificació dels casos georeferenciats



## TAXES

### TAXA

**Taxa:** és un tipus especial de proporció que inclou una mesura de temps en el denominador. El concepte de taxa està associat amb la rapidesa del canvi d'un fenomen per unitat variable (temps, temperatura, pressió).

### TAXA BRUTA

La taxa bruta es defineix com el nombre de casos nous o de defuncions que apareixen durant un període de temps determinat en una població. S'expressarà com una taxa anual per 100.000 habitants.

### TAXES ESPECÍFIQUES PER EDAT

**Taxes específiques per edat (TEE):** indiquen el nombre de casos que es moren a cada grup d'edat (entre 0 i 80 anys) i amb grups de 5 anys (quinquennis). Es calcula dividint el nombre de casos per grups d'edat de 5 anys i sexe multiplicant per 100.000 es donen taxes per 100.000.

### TAXES AJUSTADES PER EDAT

**Taxes ajustades per edat:** aquestes permeten comparacions entre poblacions amb diferents estructures d'edat. Aquestes taxes habitualment es calculen mitjançant el mètode directe i utilitzant una població estàndard mundial o bé europea. Serien el nombre de casos que es produirien en una població amb una estructura d'edat teòrica.

## ANÀLISIS DE TENDÈNCIES

A les figures 26,27 i 28 s'ha realitzat una anàlisi de tendències per tal de mirar si l'increment de casos era significatiu o no i s'han obtingut els següents resultats.

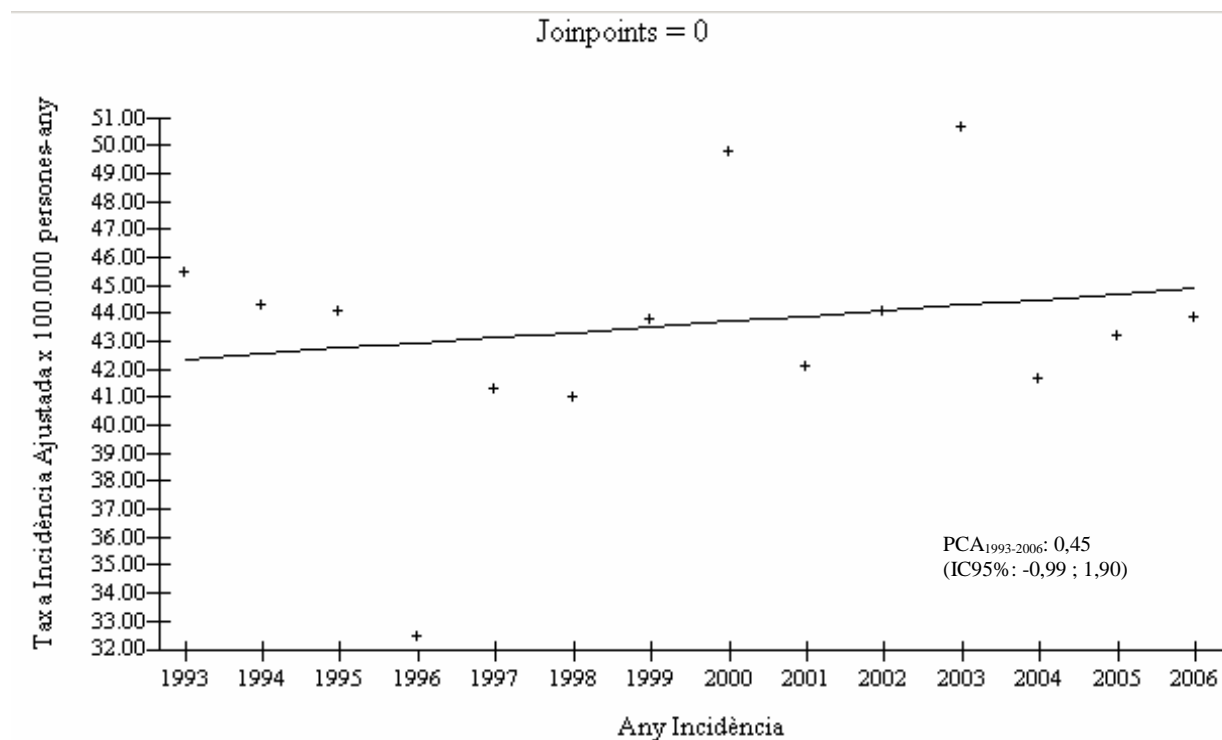


Figura 26.- Anàlisi de tendències d'incidència del total de casos, homes i dones

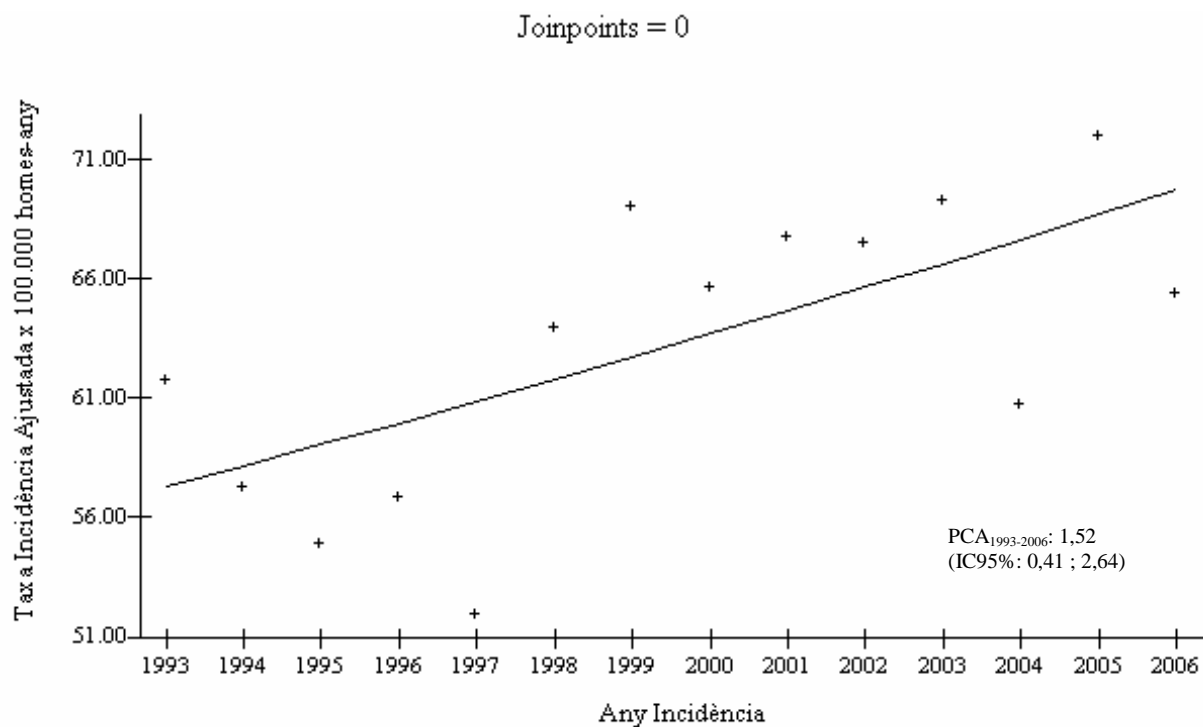


Figura 27.- Anàlisi de tendències d'incidència del total de casos, homes

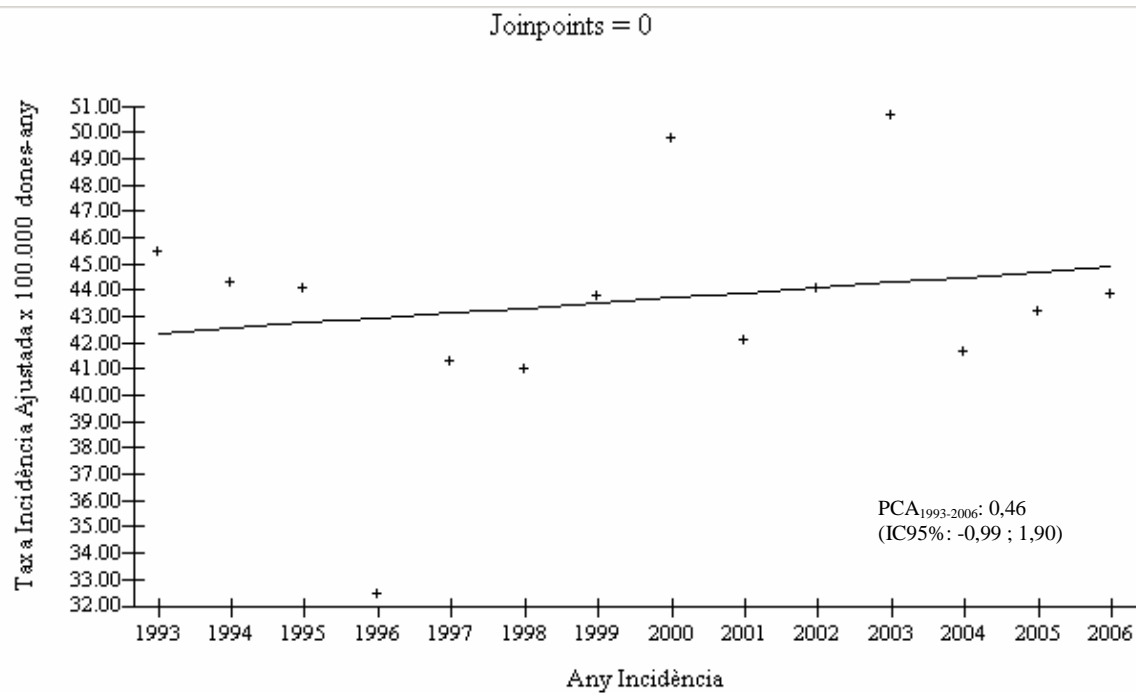


Figura 28.- Anàlisi de tendències d'incidència del total de casos, dones

L'únic PCA que ha sortit amb un increment significatiu d'un 1,52 % ha estat el d'homes que correspon a la figura 27.

## DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DEL RISC RELATIU ESTANDARDITZAT I DE LA PROBABILITAT DEL RISC RELATIU MAJOR QUE LA UNITAT

HOMES

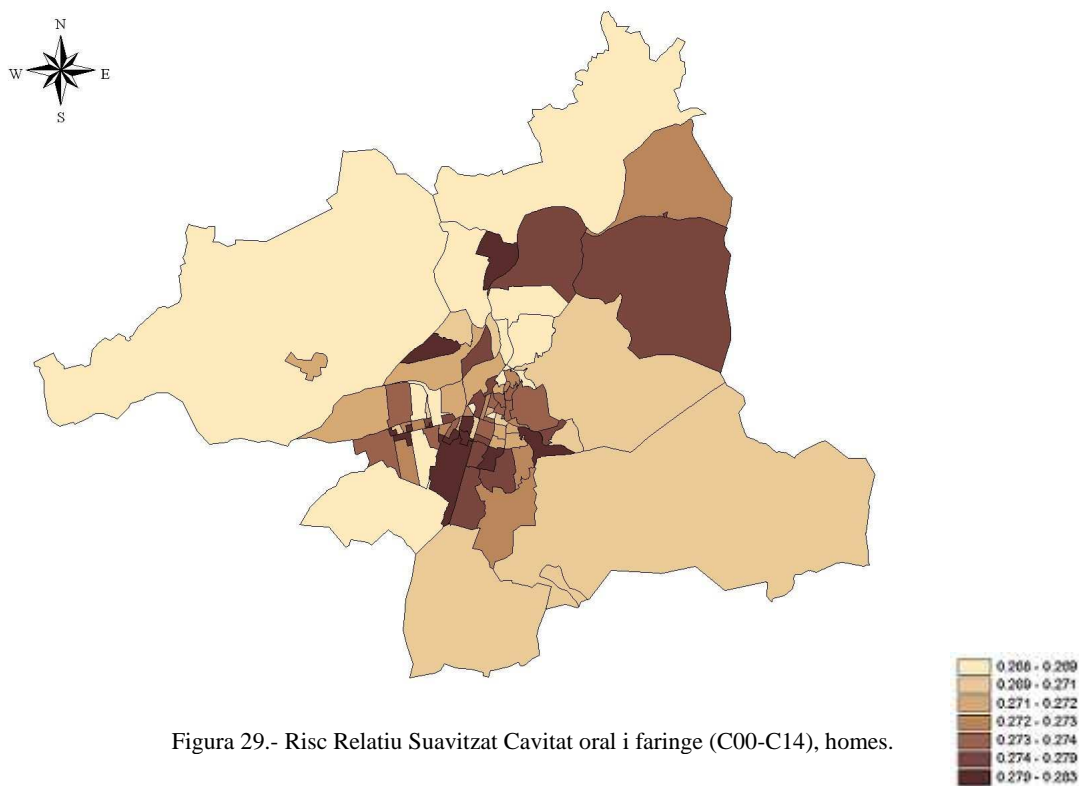


Figura 29.- Risc Relatiu Suavitzat Cavitat oral i faringe (C00-C14), homes.

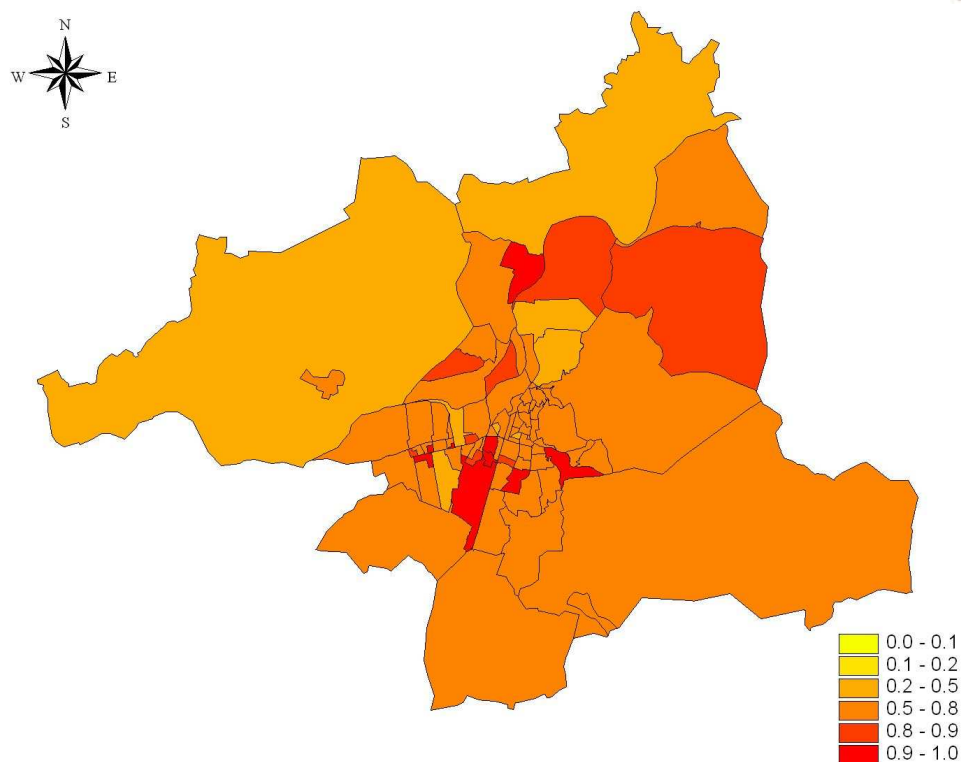


Figura 30.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Cavitat oral i faringe (C00-C14), homes.

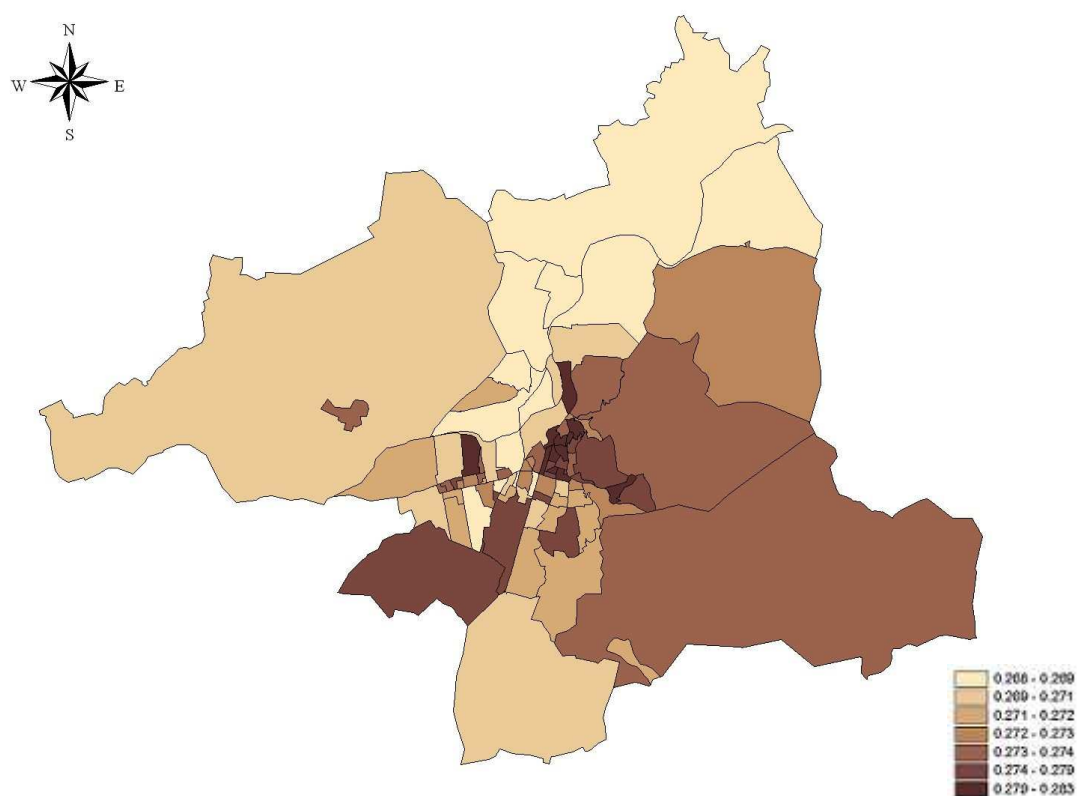


Figura 31.- Risc Relatiu Suavitzat Esòfag (C15), homes.

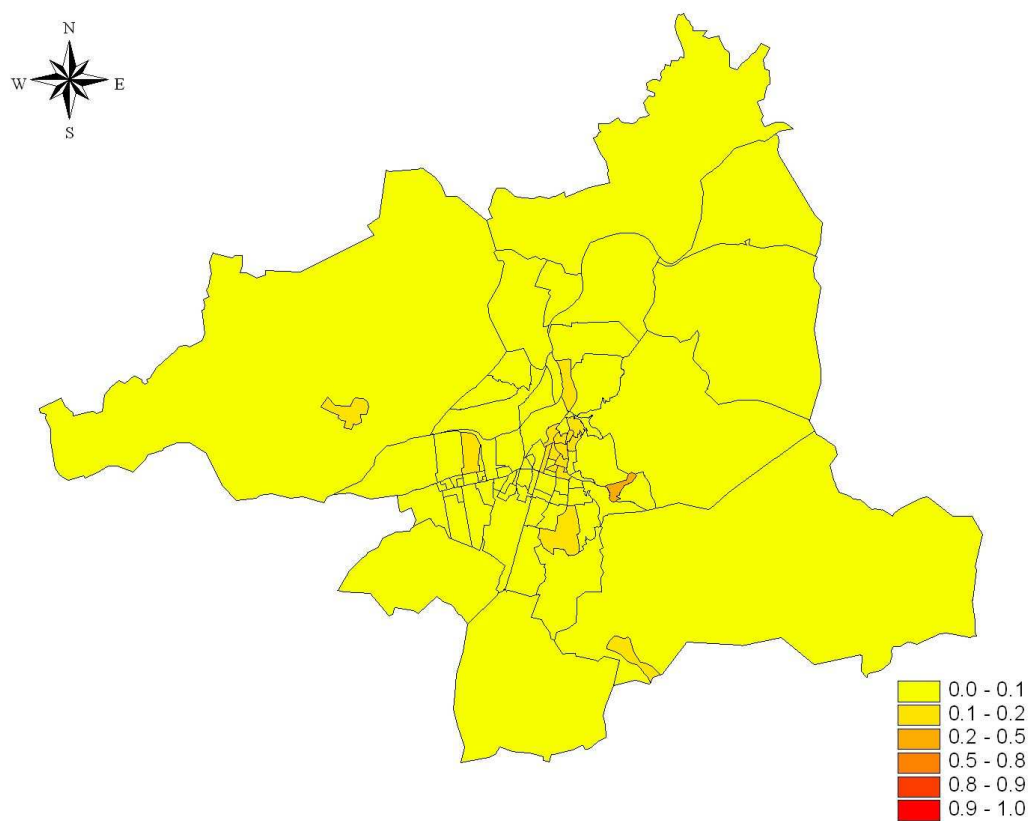


Figura 32.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Esòfag (C15), homes.

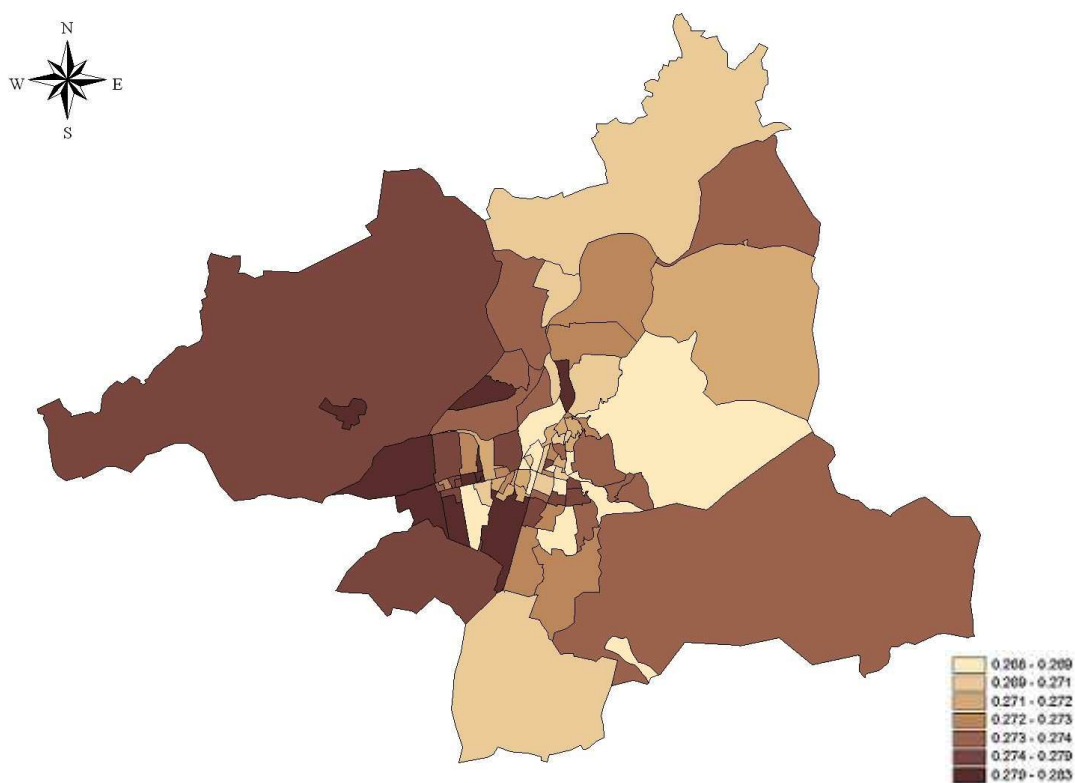


Figura 33.- Risc Relatiu Suavitzat Estómac (C16), homes.

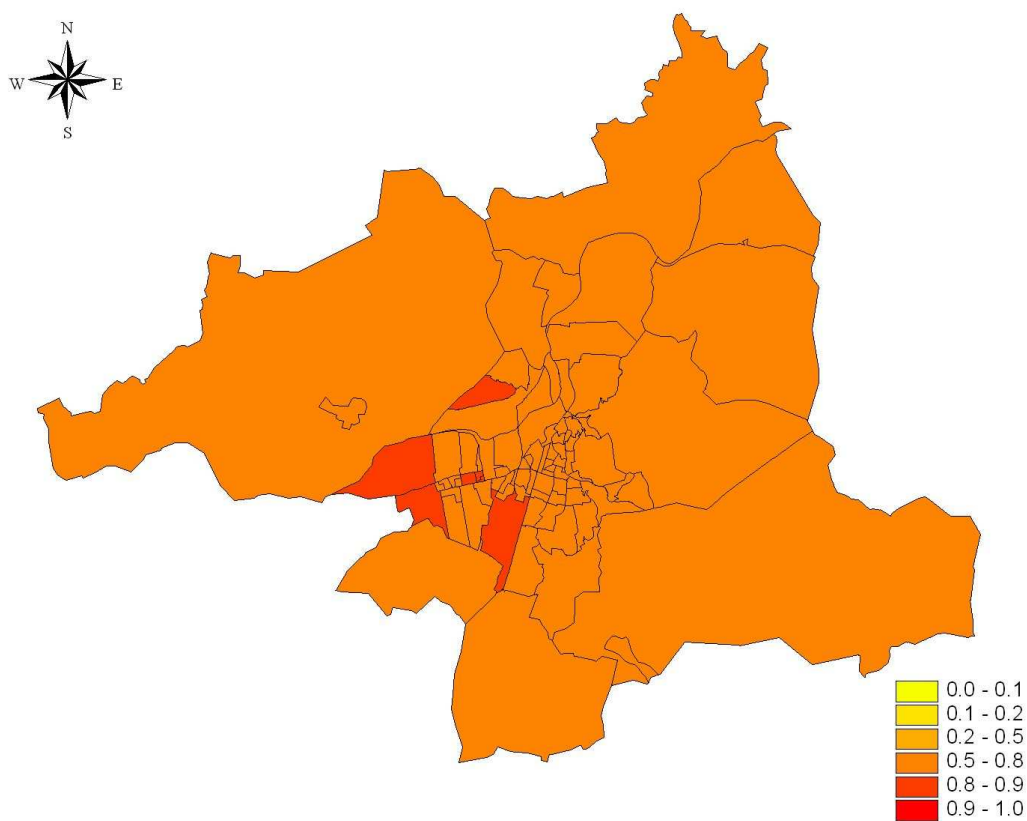


Figura 34.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Estómac (C16), homes.

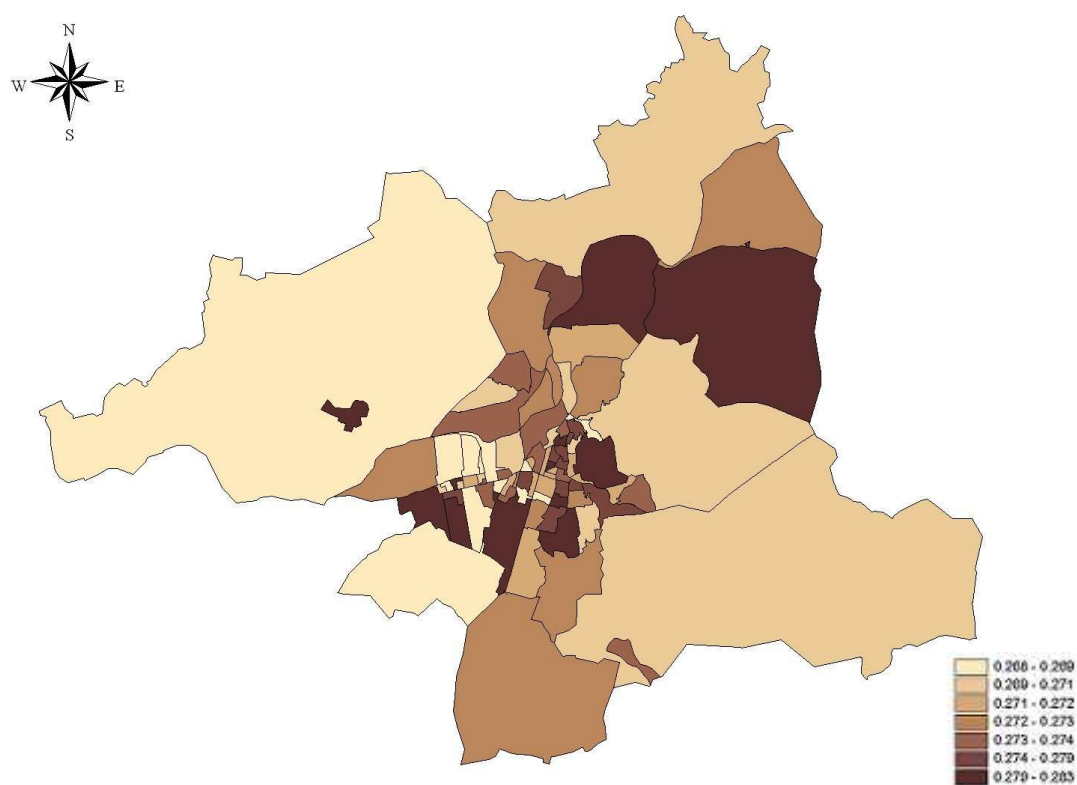


Figura 35.- Risc Relatiu Suavitzat Còlon i recte (C18-C21), homes.

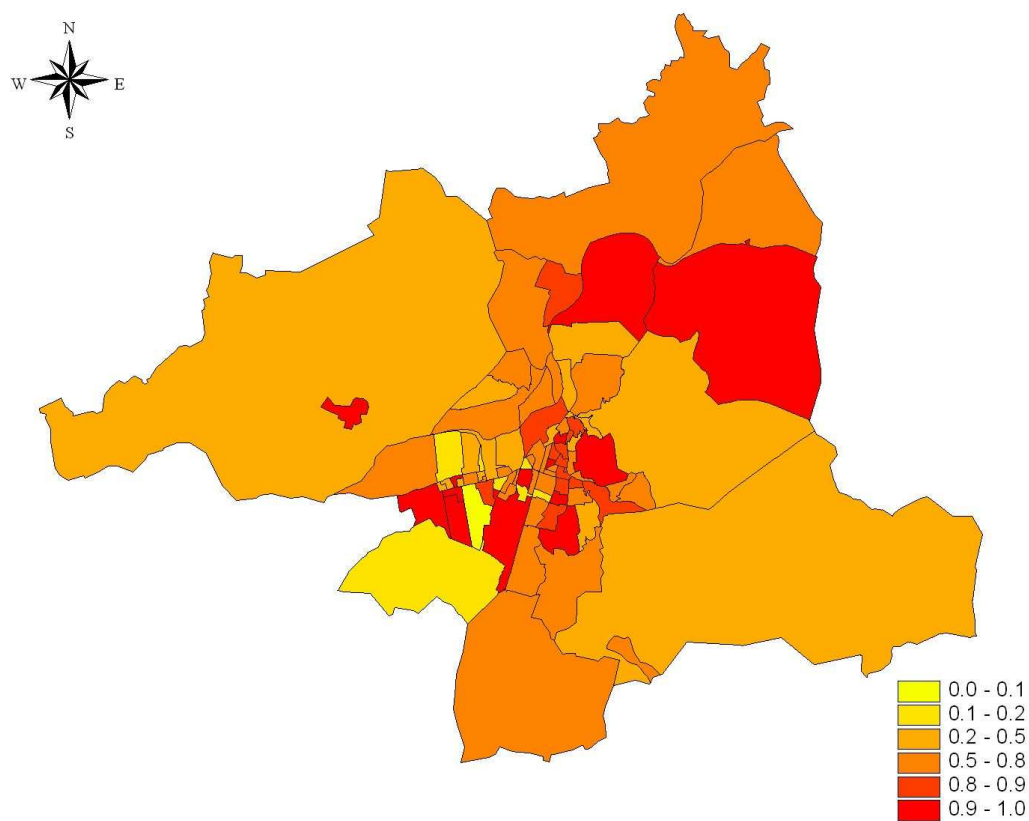


Figura 36.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Còlon i recte (C18-C21), homes.

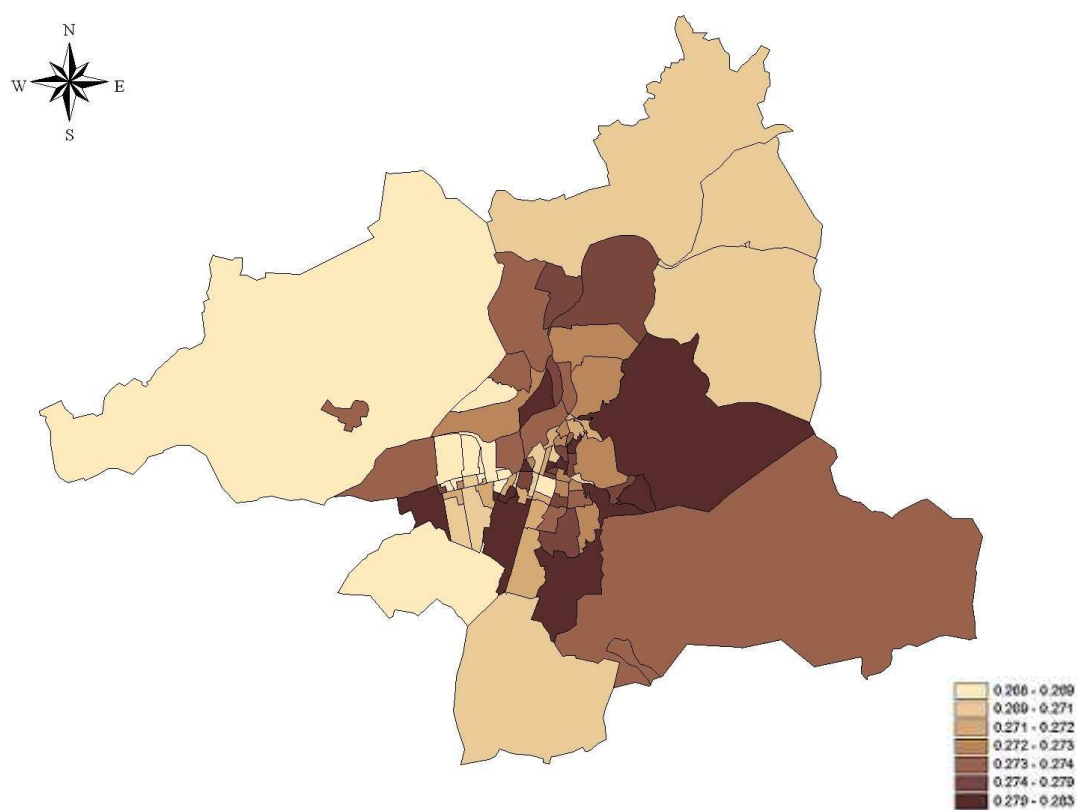


Figura 37.-Risc Relatiu Suavitzat Fetge (C22), homes.

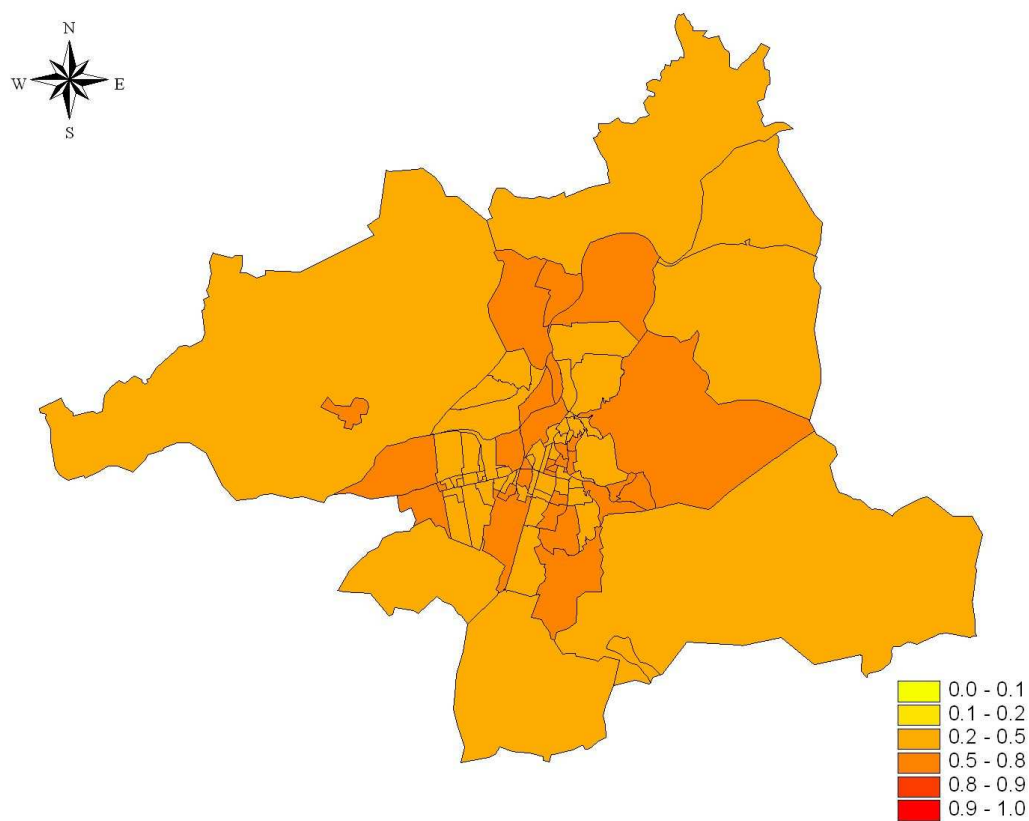


Figura 38.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Fetge (C22), homes.



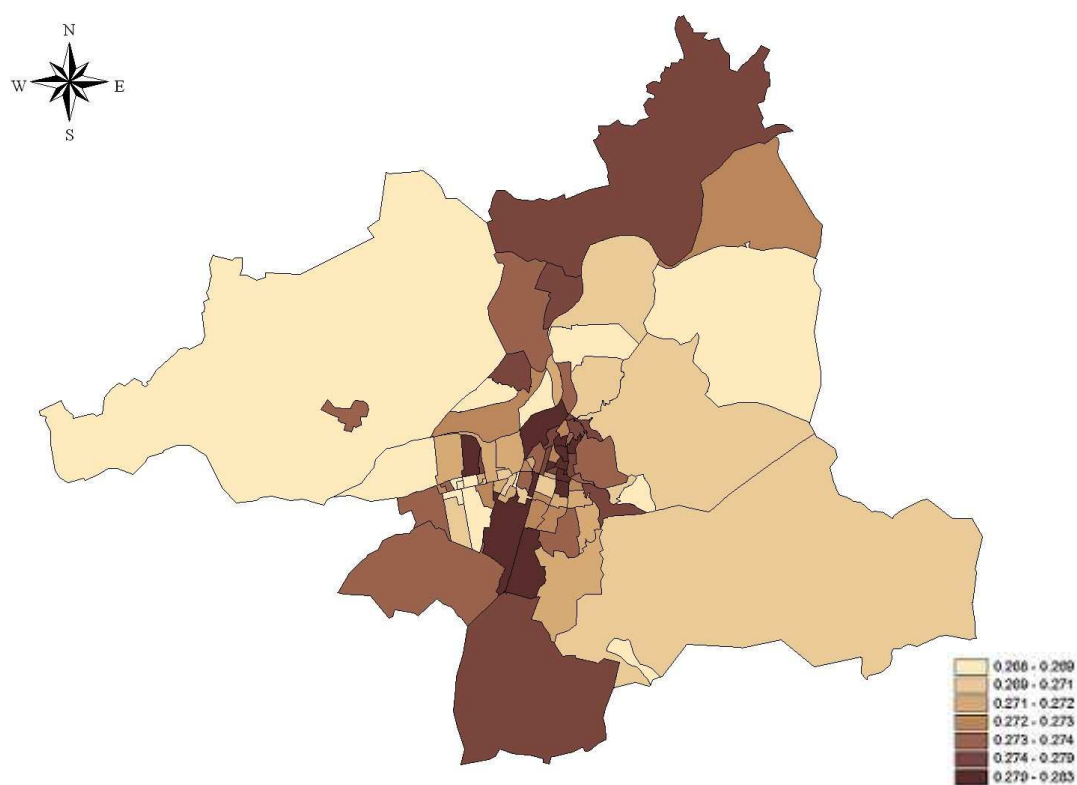


Figura 39.-Risc Relatiu Suavitzat Pàncreas (C25), homes.

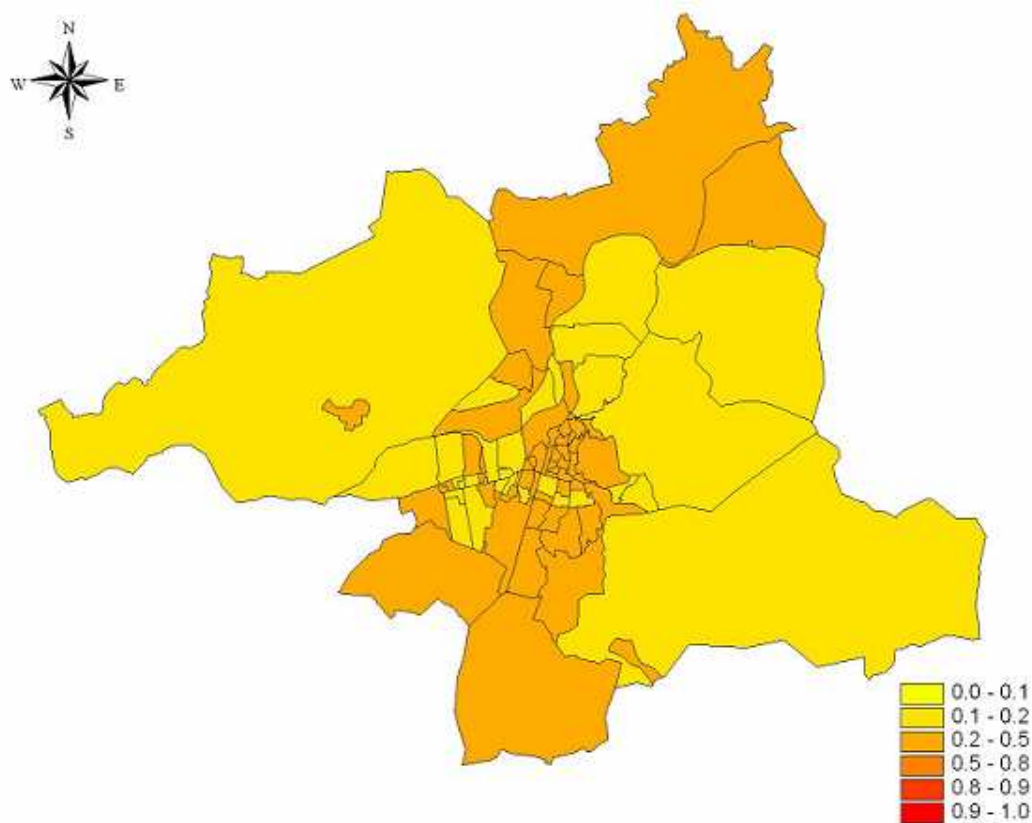


Figura 40.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Pàncrees (C25), homes.

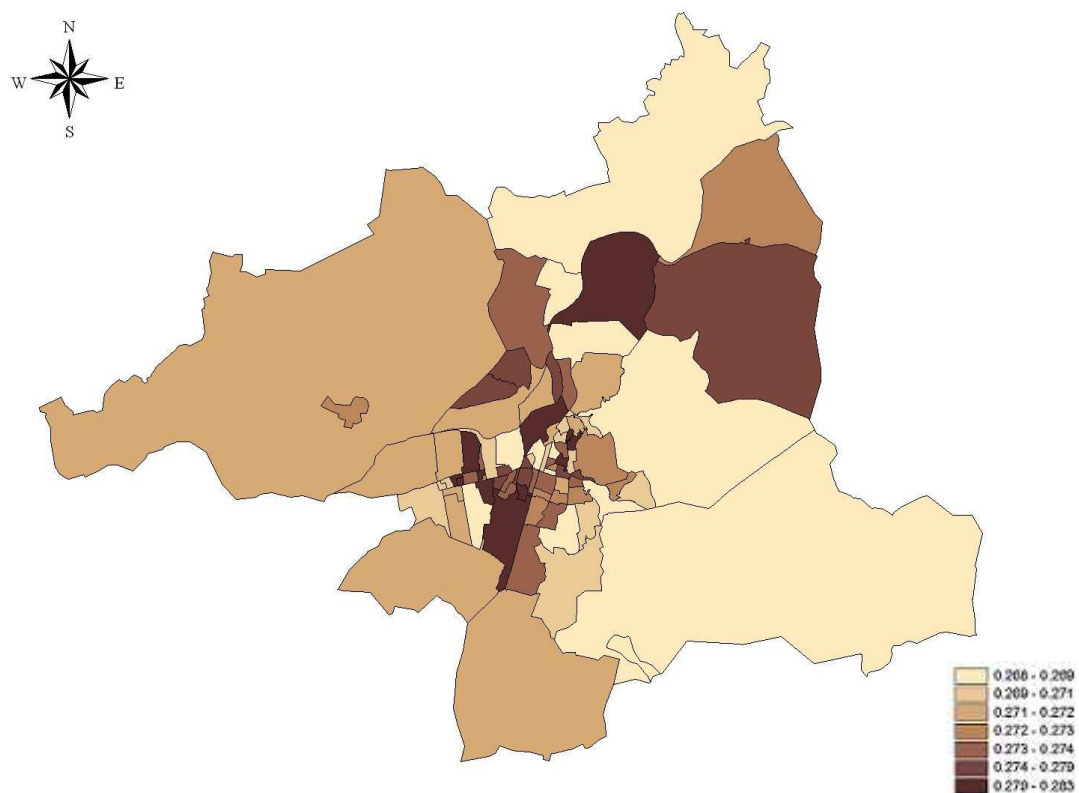


Figura 41.-Risc Relatiu Suavitzat Laringe (C32), homes.

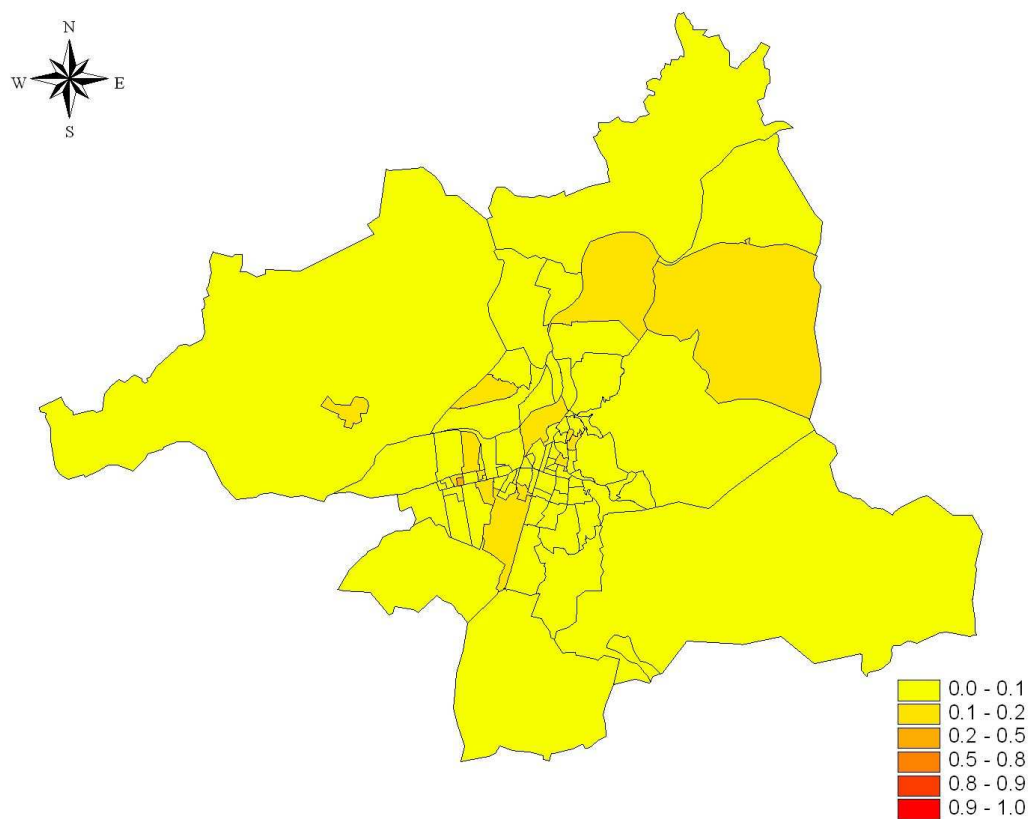


Figura 42.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Laringe (C32), homes.

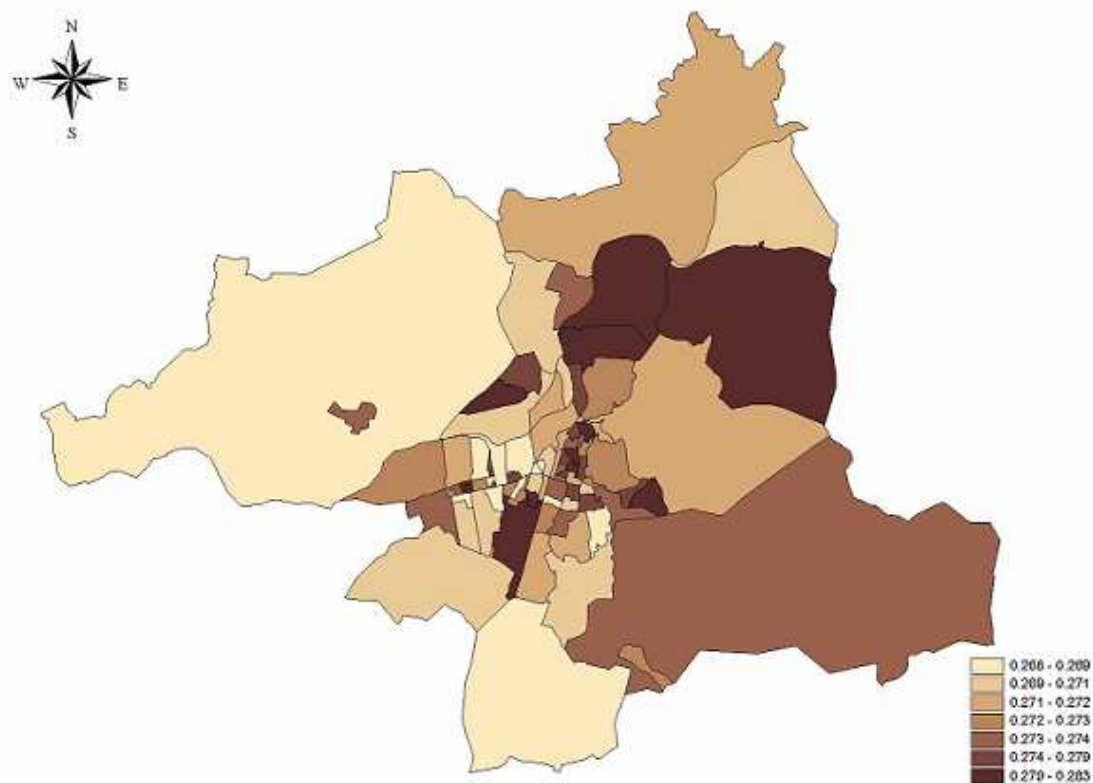


Figura 43.- Risc Relatiu Suavitzat, Pulmó (C33-C34), homes.

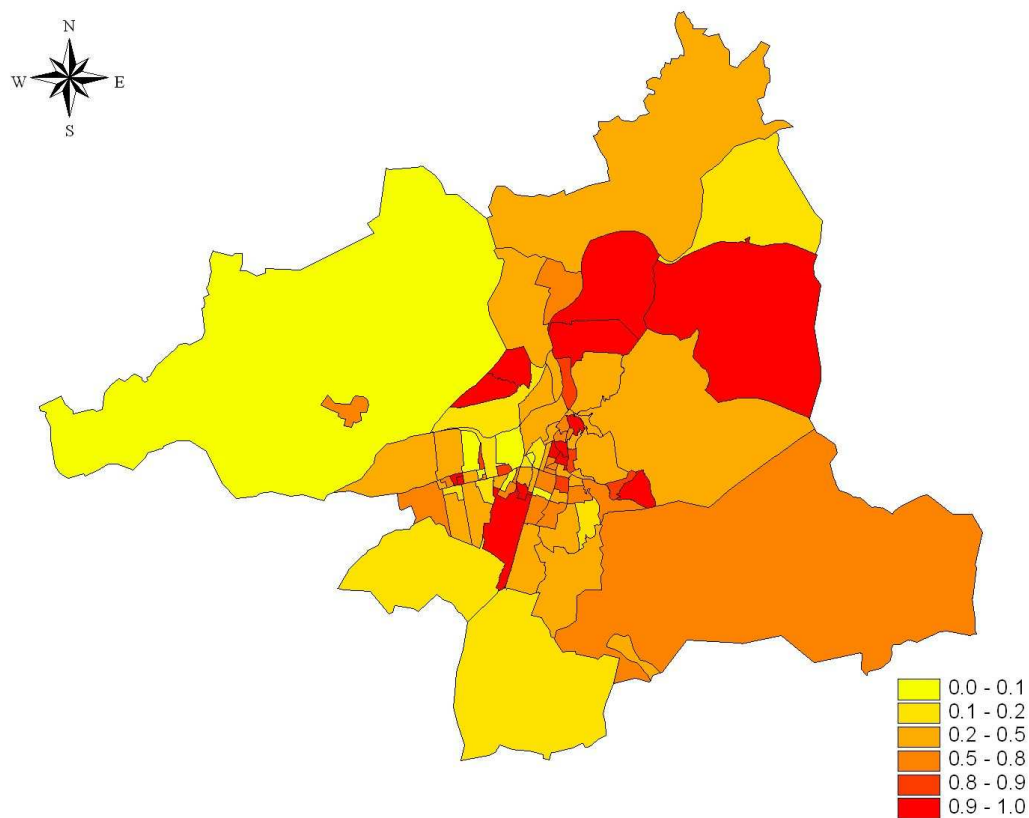


Figura 44.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Pulmó (C33-C34), homes.

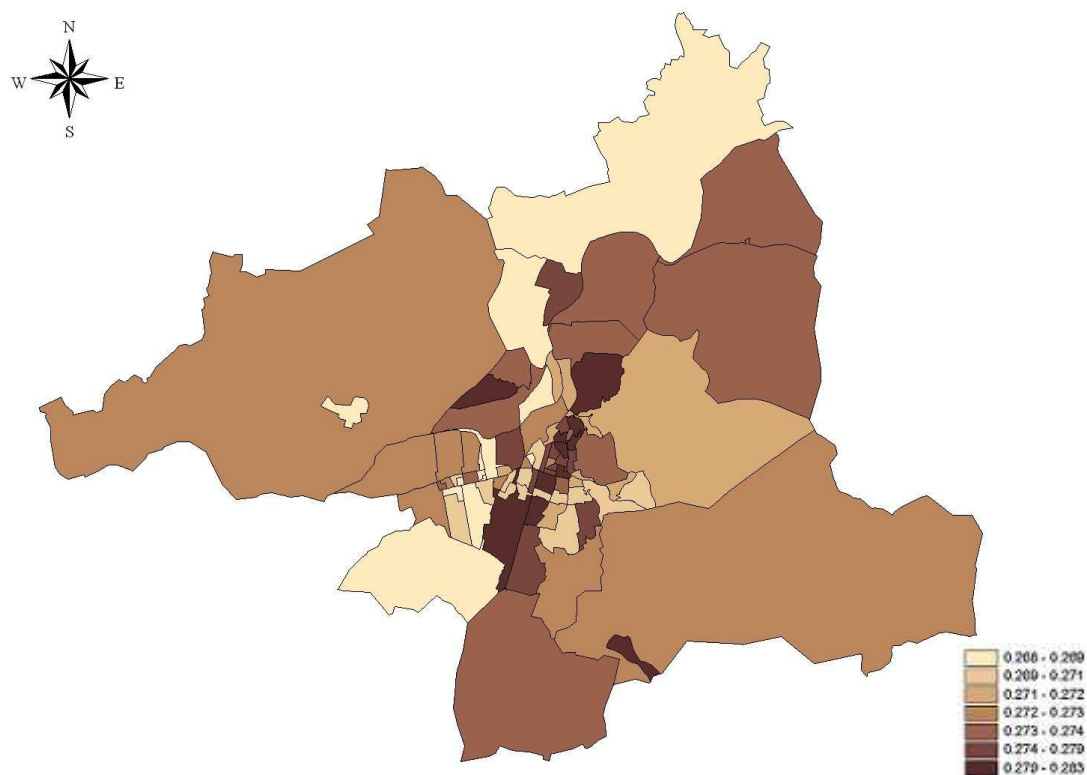


Figura 45.- Risc Relatiu Suavitzat, Melanoma de Pell (C43), homes.

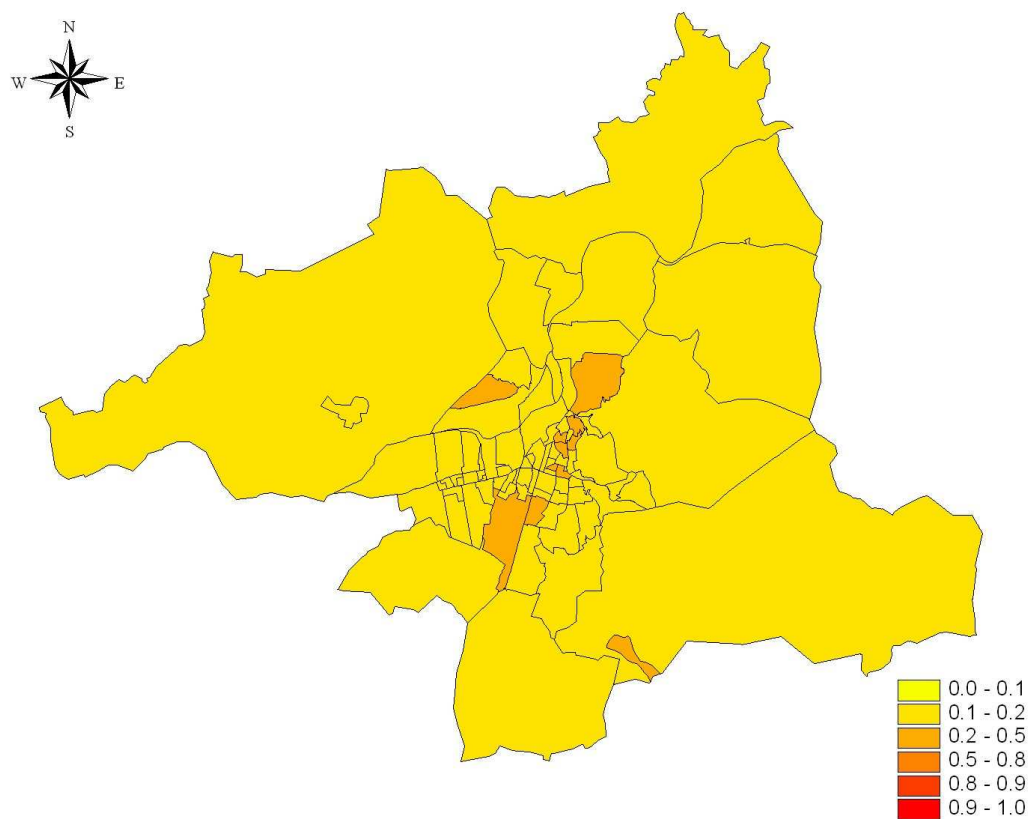


Figura 46.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Melanoma de Pell (C43), homes.

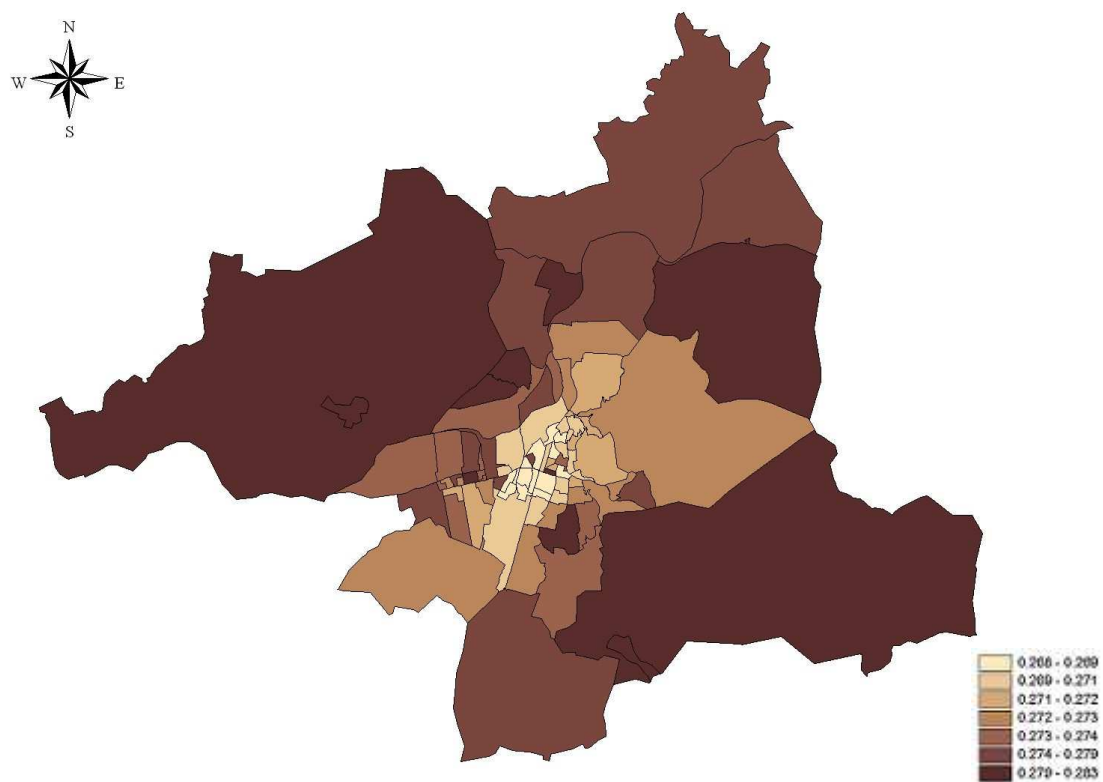


Figura 47.-Risc Relatiu Suavitzat, Testicle (C62), homes.

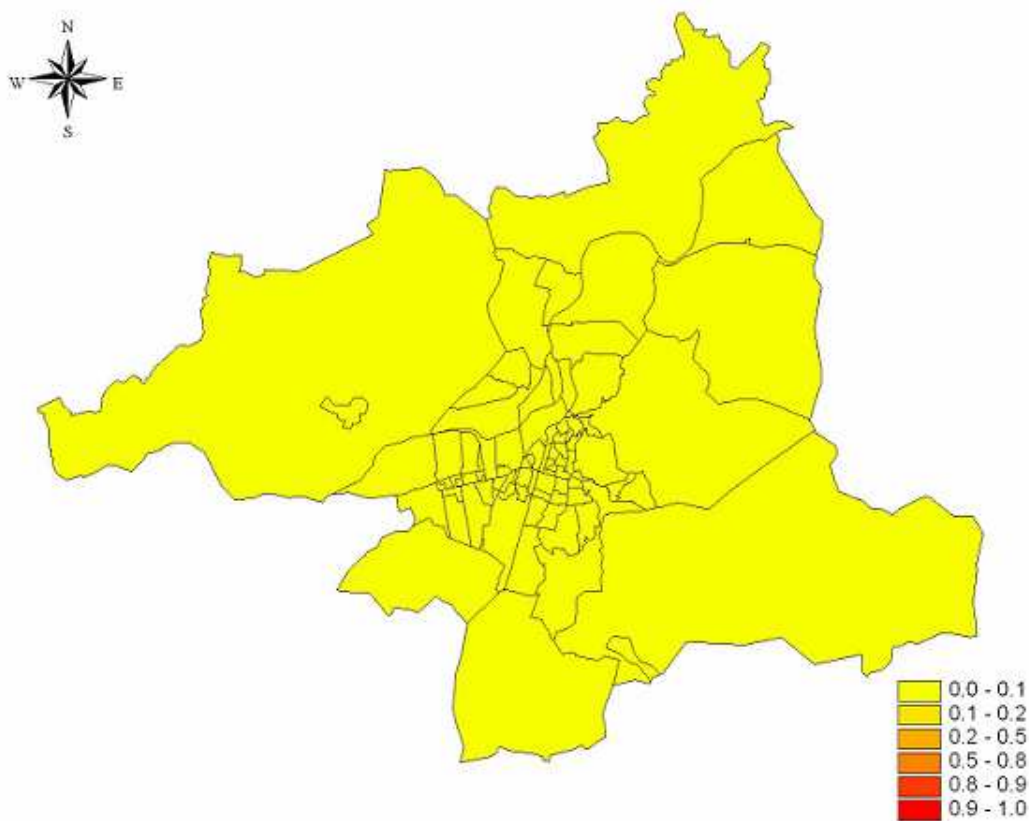


Figura 48.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Testicle (C62), homes.

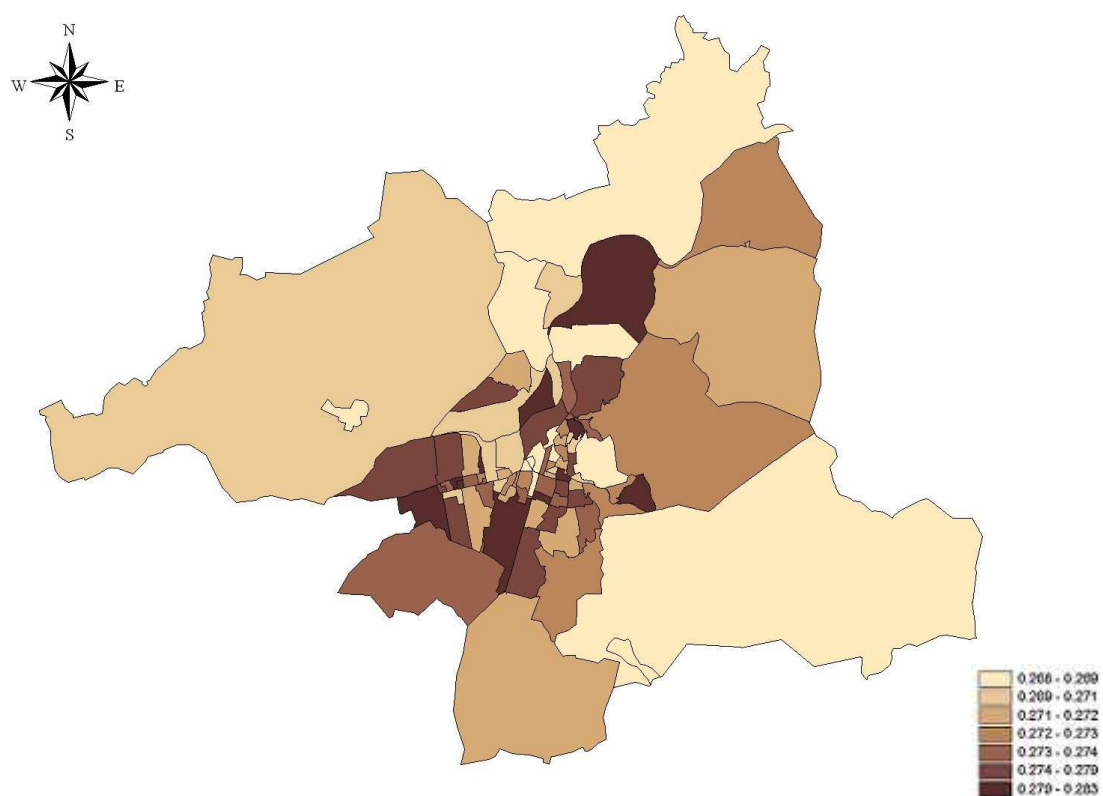


Figura 49.- Risc Relatiu Suavitzat, Bufeta urinària (C67), homes.

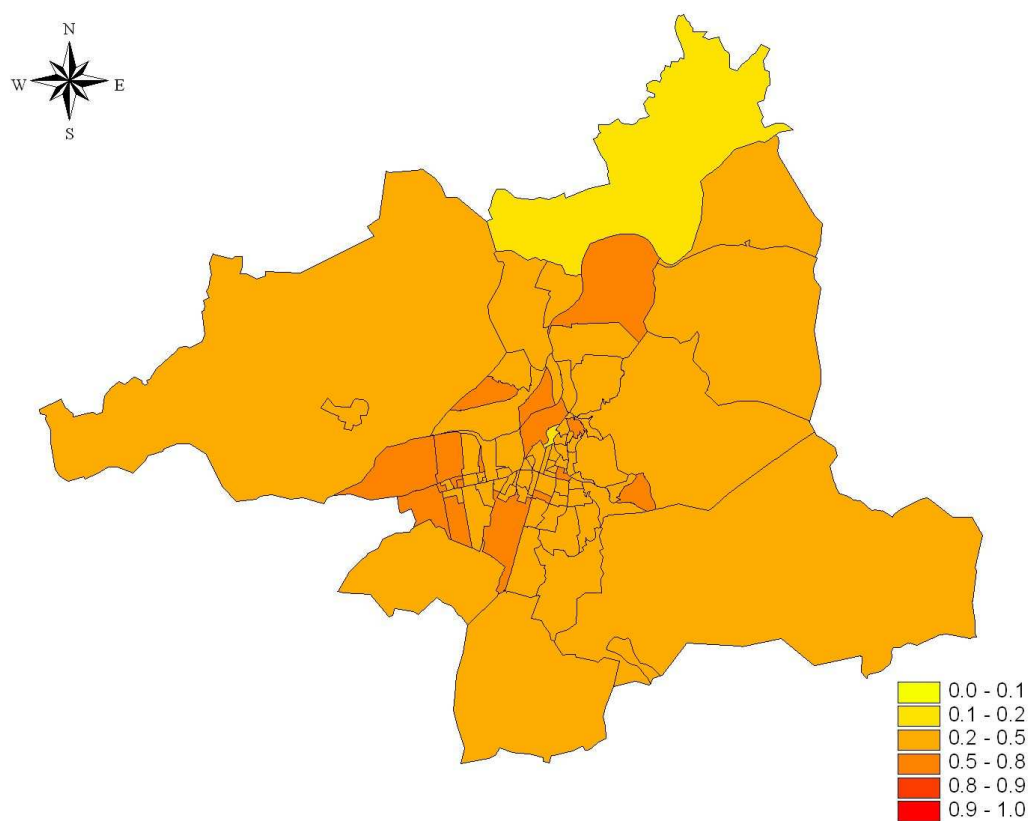


Figura 50.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Bufeta urinària (C67), homes.



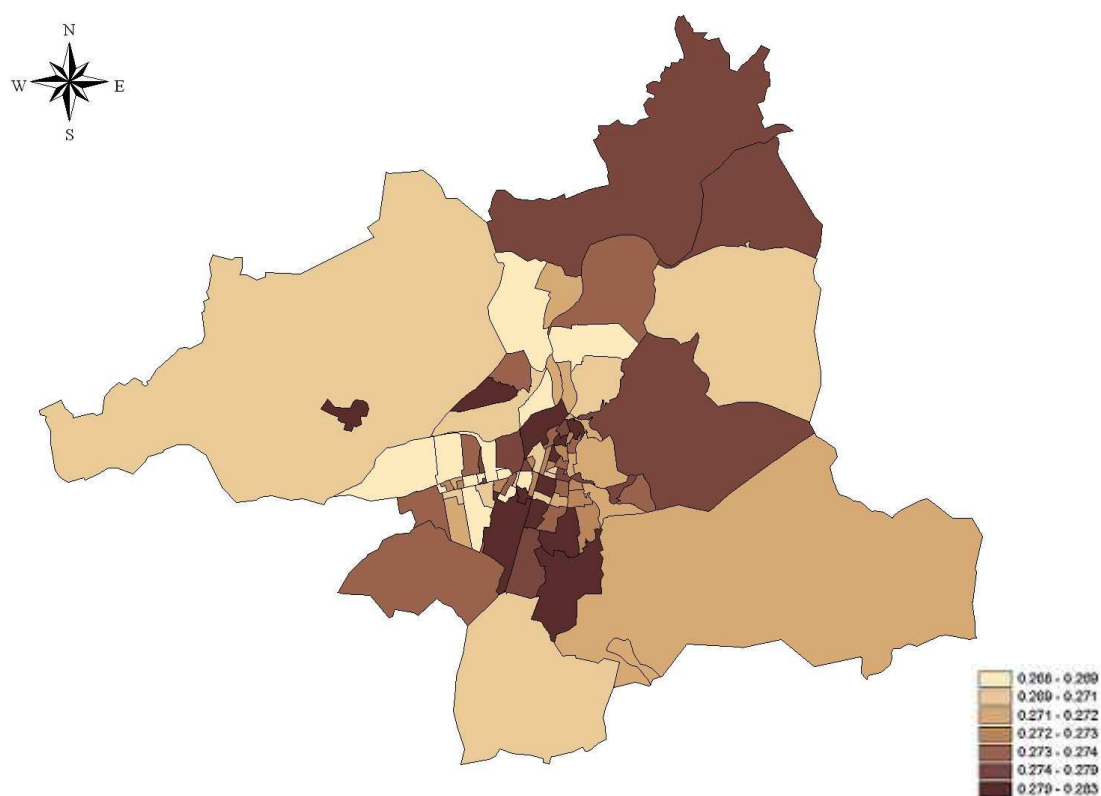


Figura 51.- Risc Relatiu Suavitzat, Sistema nerviós central (C70-C72), homes.

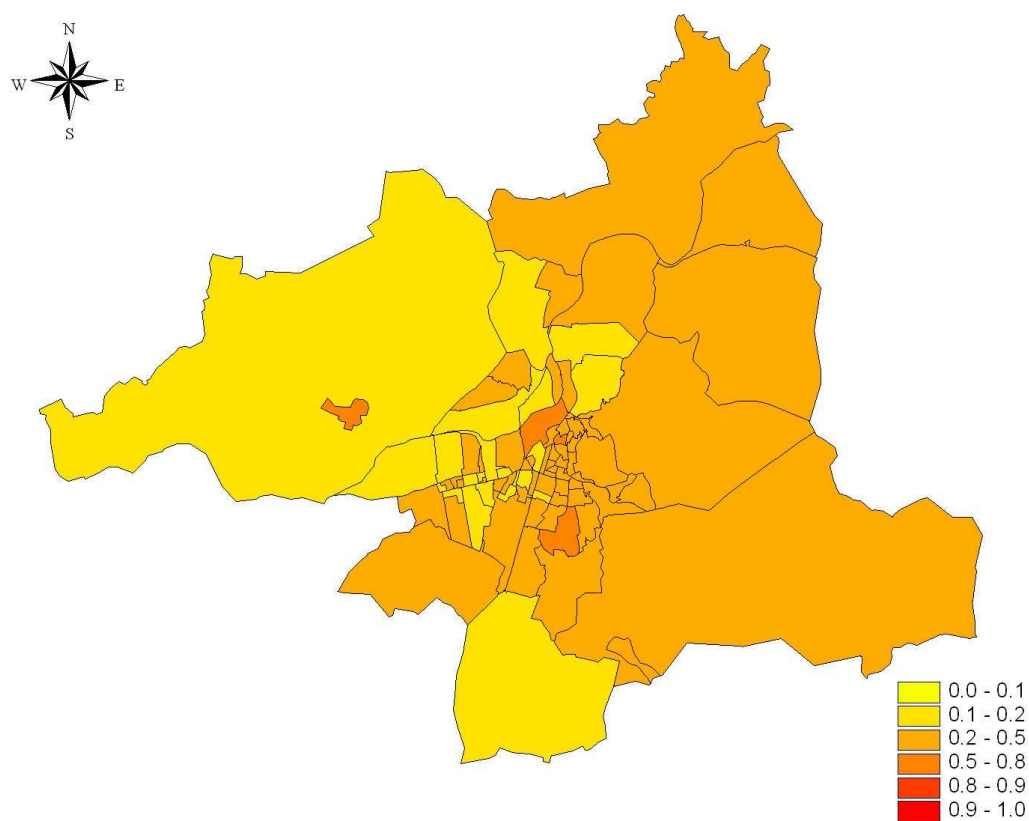


Figura 52.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Sistema nerviós central (C70-C72), homes.

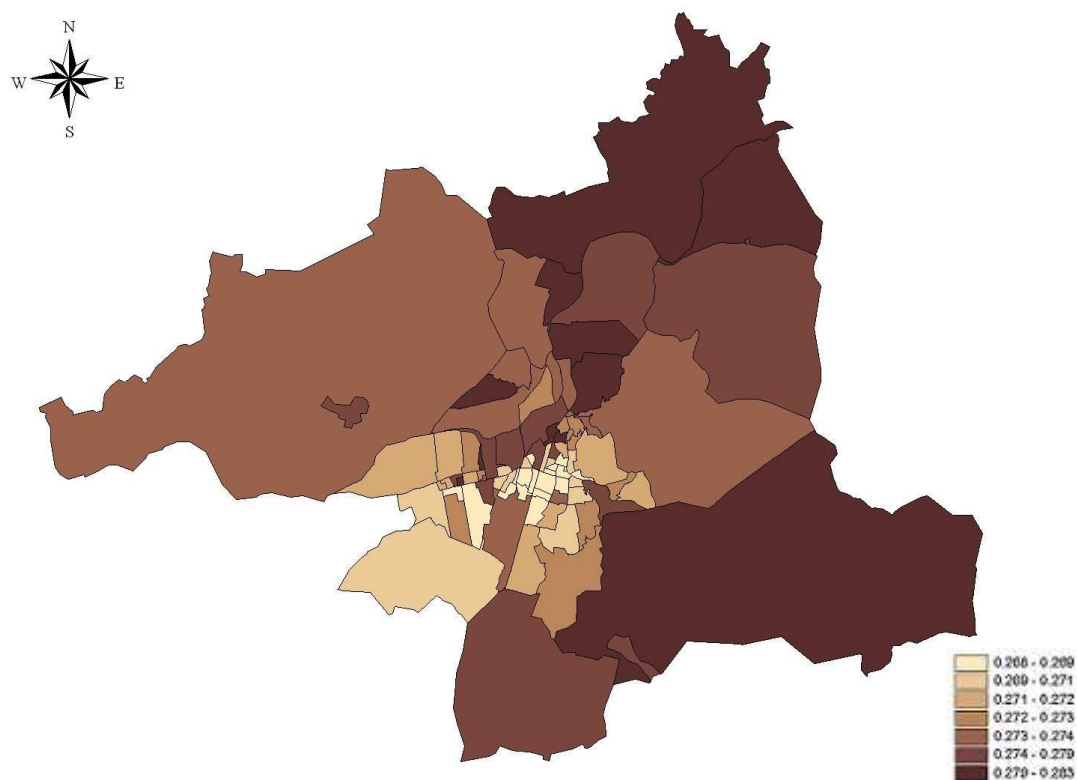


Figura 53.- Risc Relatiu Suavitzat, Tiroide (C73), homes.

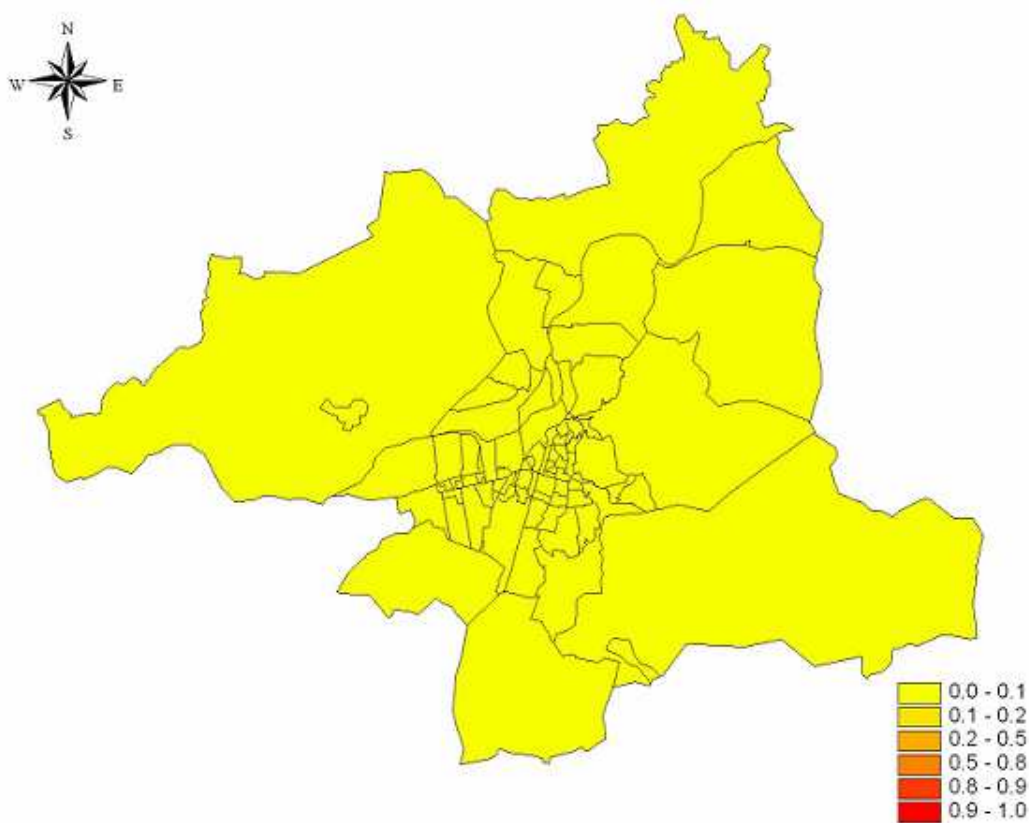


Figura 54.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Tiroide (C73), homes.



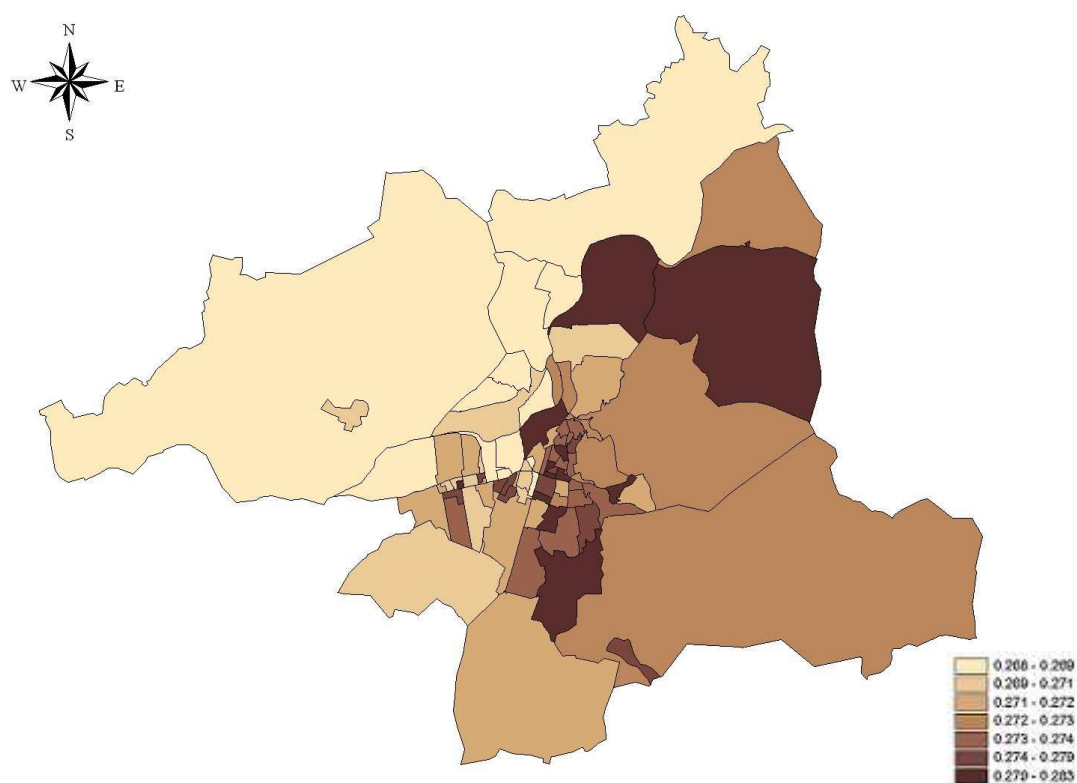


Figura 55.- Risc Relatiu Suavitzat, Limfoma de Hodgkin (C81), homes.

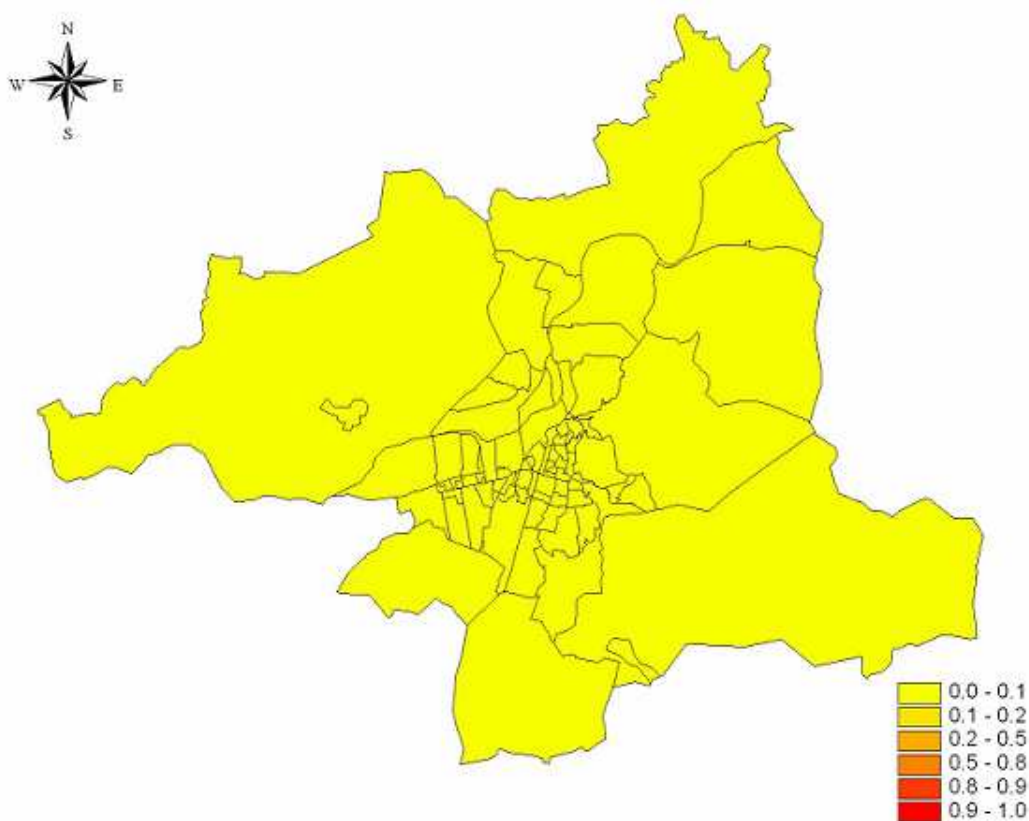


Figura 56.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Limfoma de Hodgkin (C81), homes.

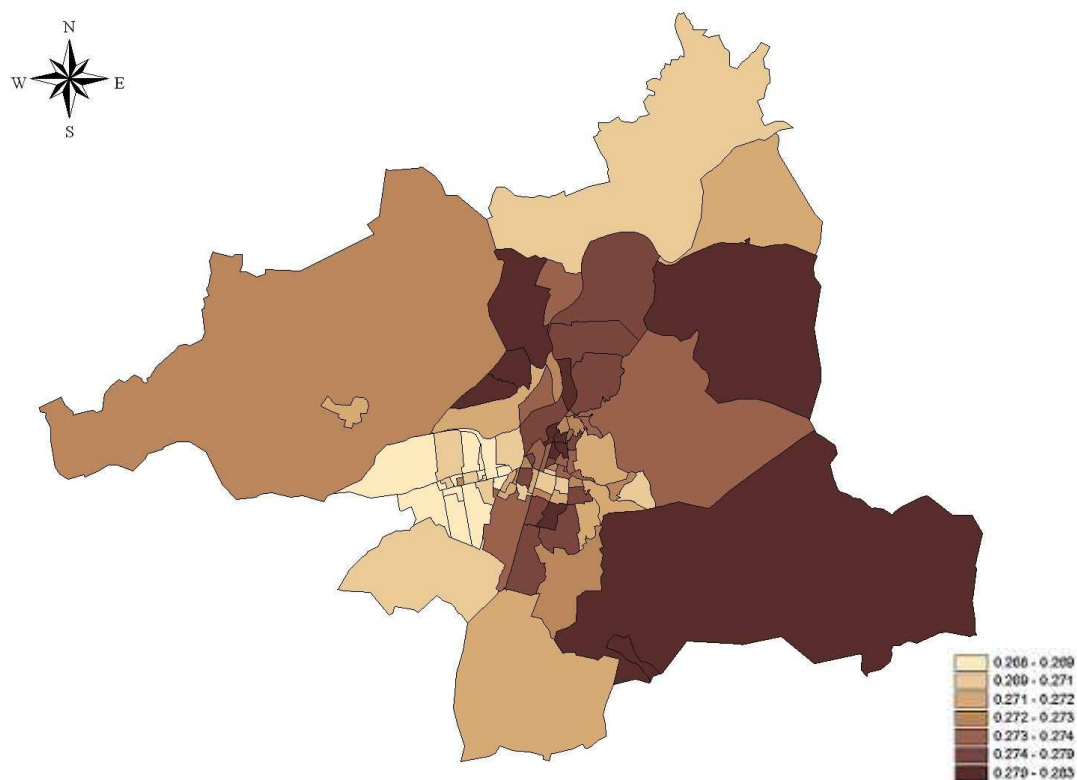


Figura 57.- Risc Relatiu Suavitzat, Limfoma no Hodgkin (C82-C85, C96), homes.

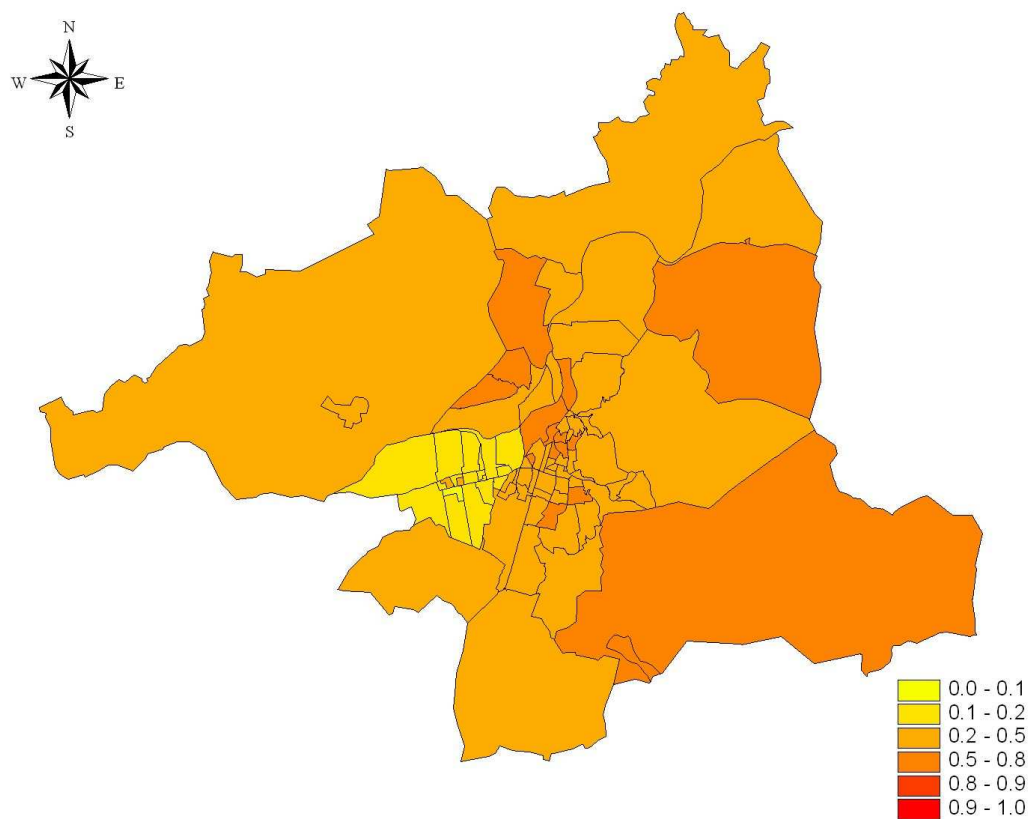


Figura 58.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Limfoma no Hodgkin (C82-C85, C96), homes.

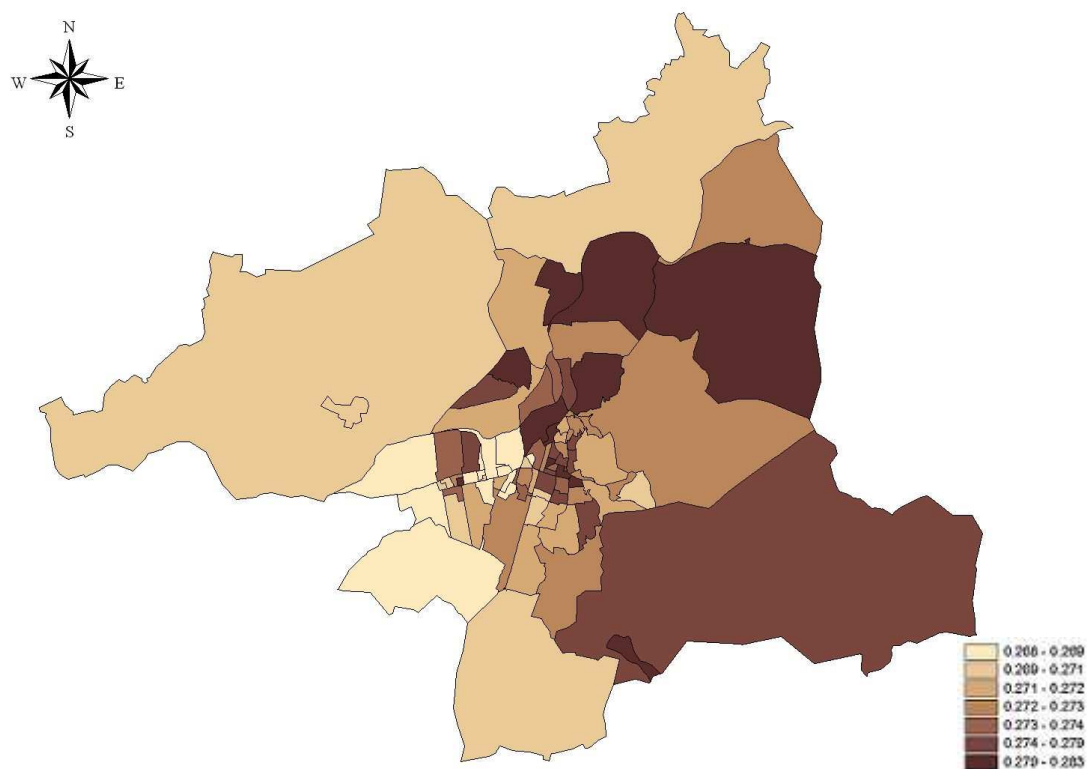


Figura 59.- Risc Relatiu Suavitzat, Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90), homes.

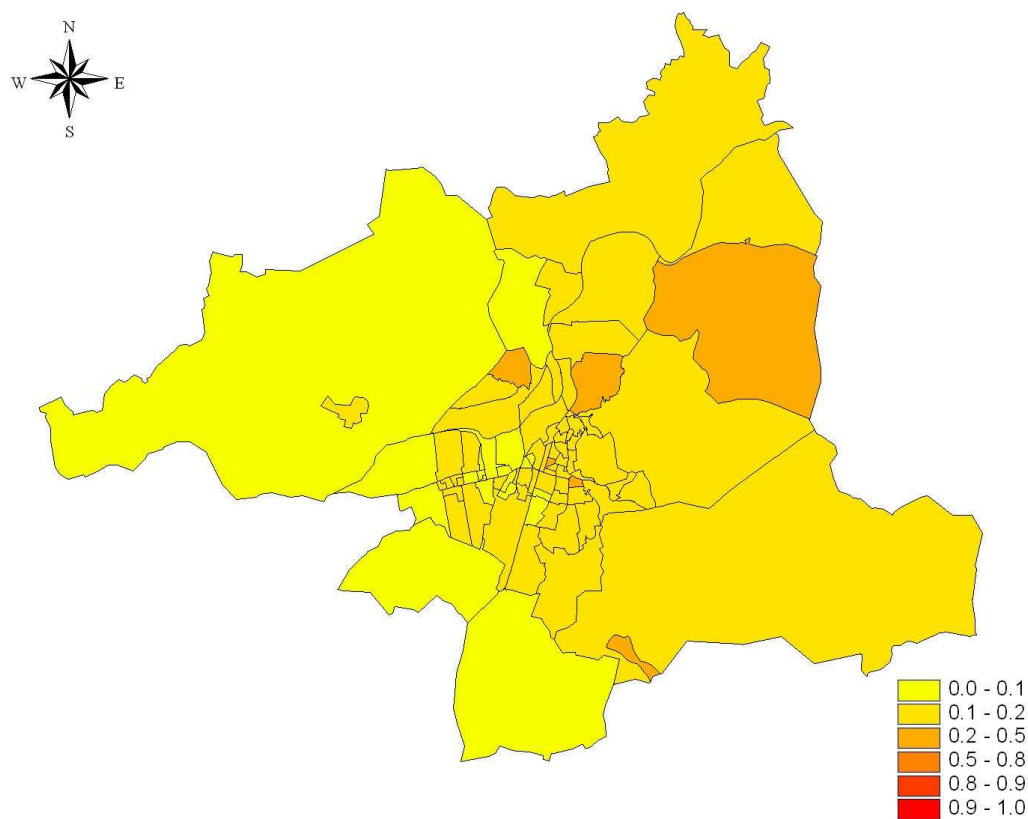


Figura 60.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90), homes.

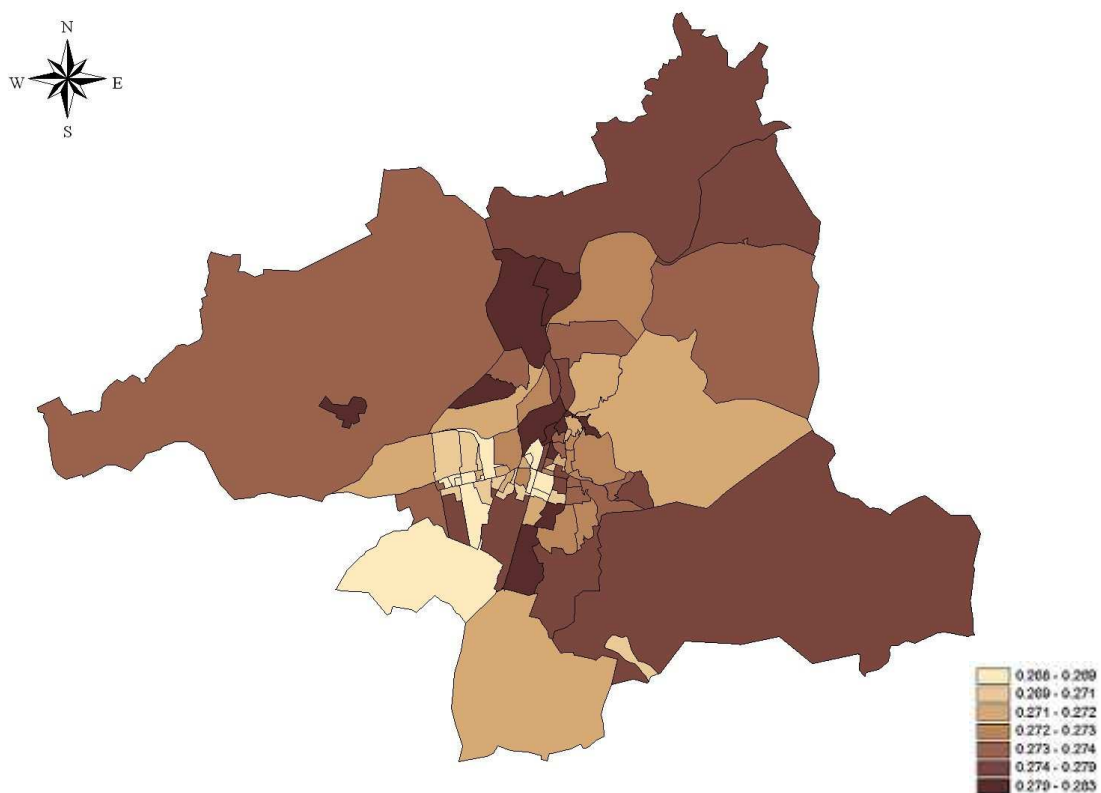


Figura 61.- Risc Relatiu Suavitzat, Leucèmia (C91-C95), homes.

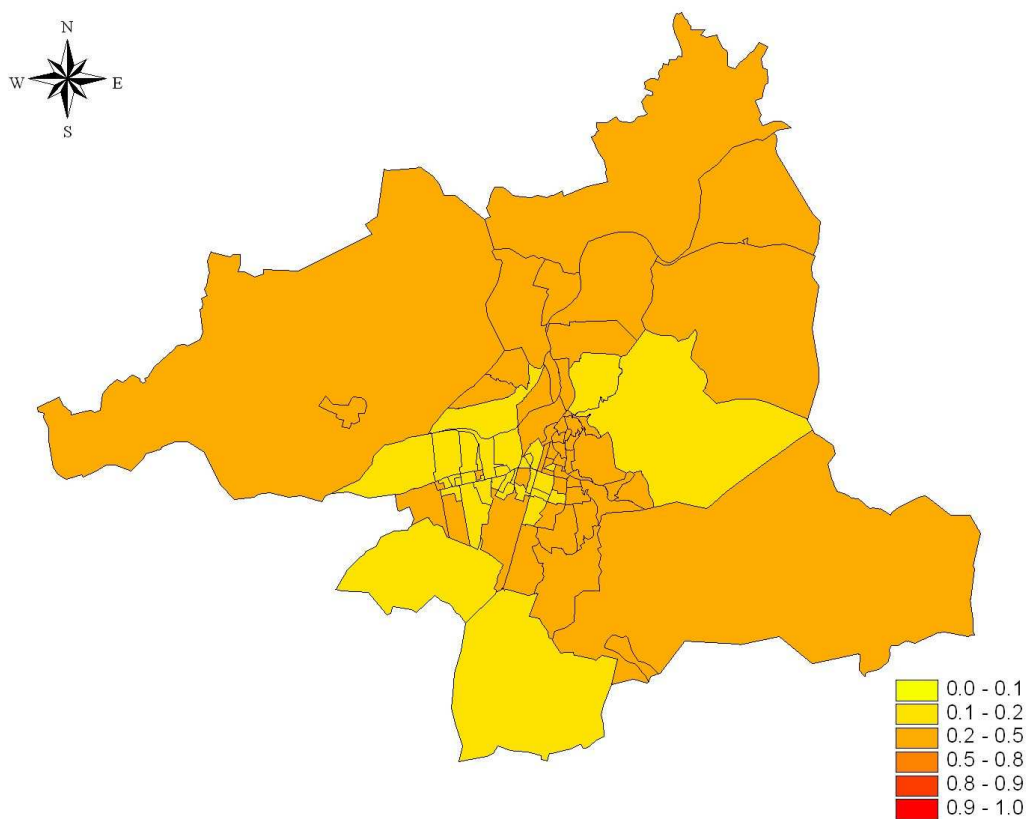


Figura 62.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Leucèmia (C91-C95), homes.

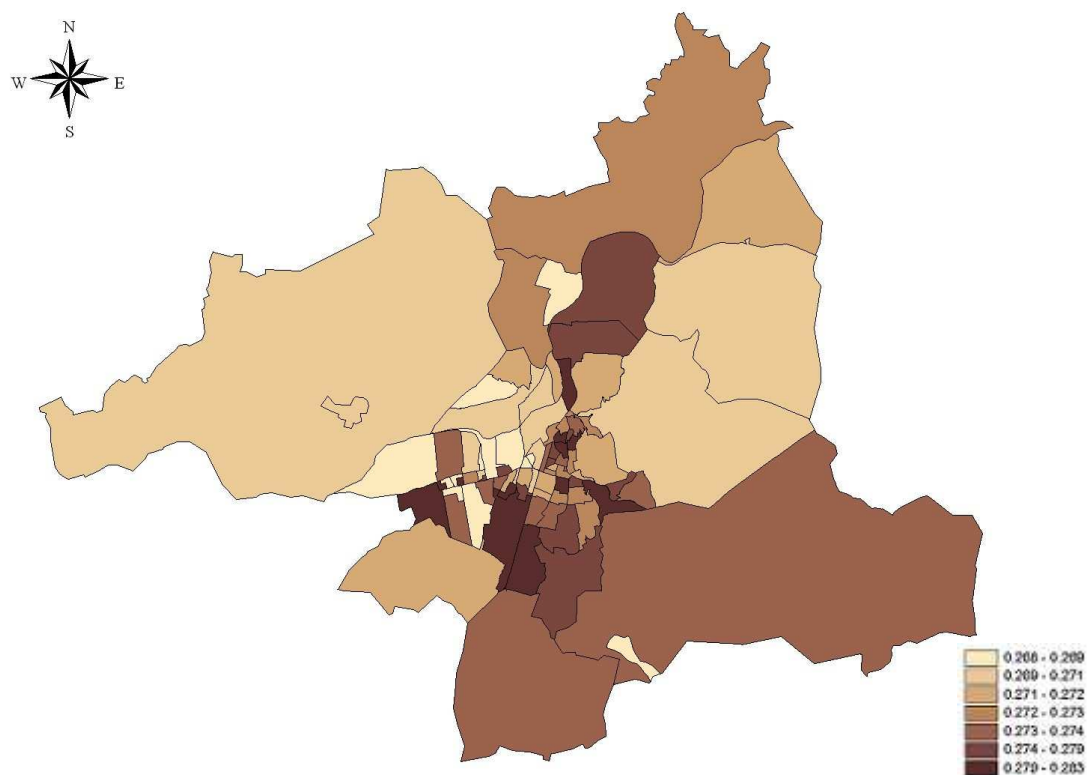


Figura 63.- Risc Relatiu Suavitzat, Altres, homes

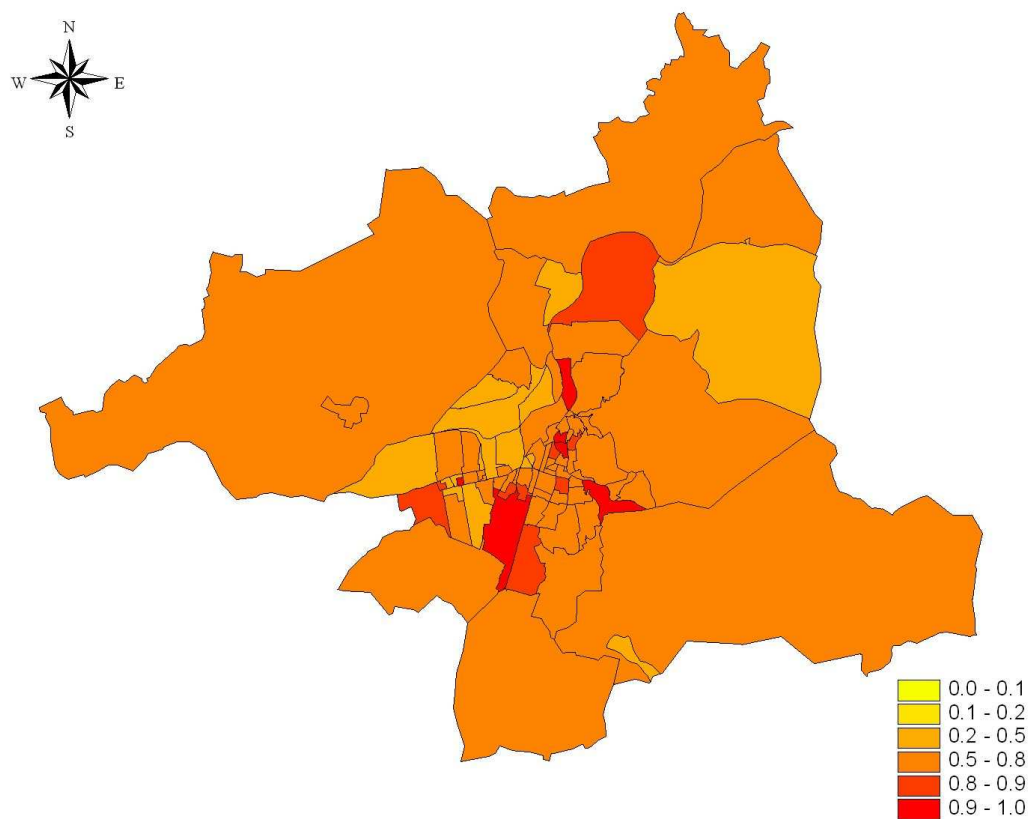


Figura 64.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Malaltia, Altres, homes.

## DONES

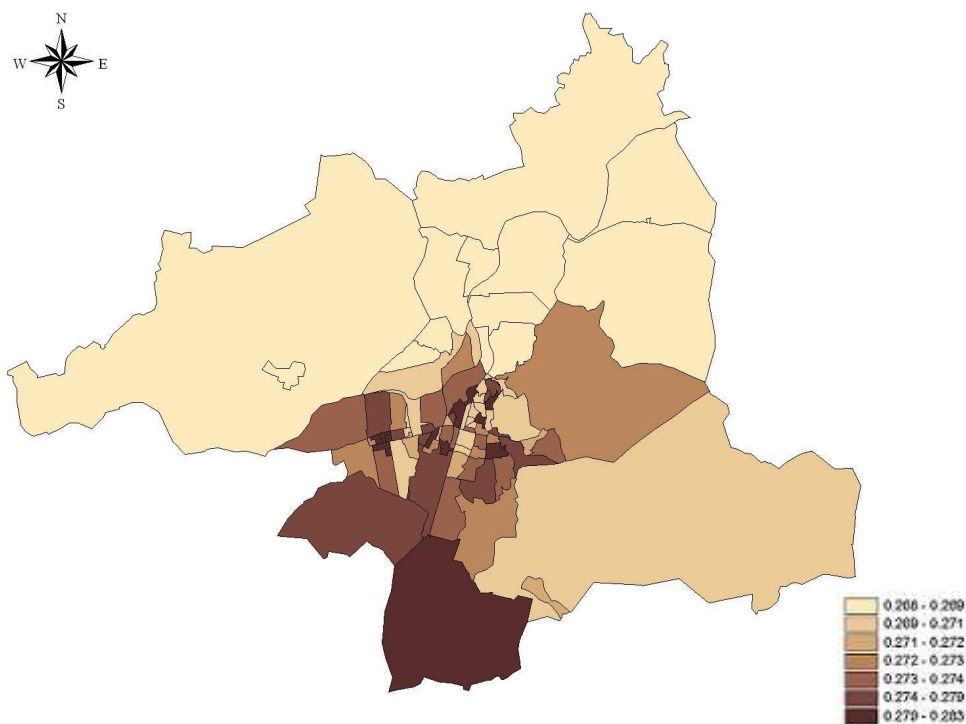


Figura 65.- Risc Relatiu Suavitzat, Cavitat oral i faringe (C00-C14), dones.

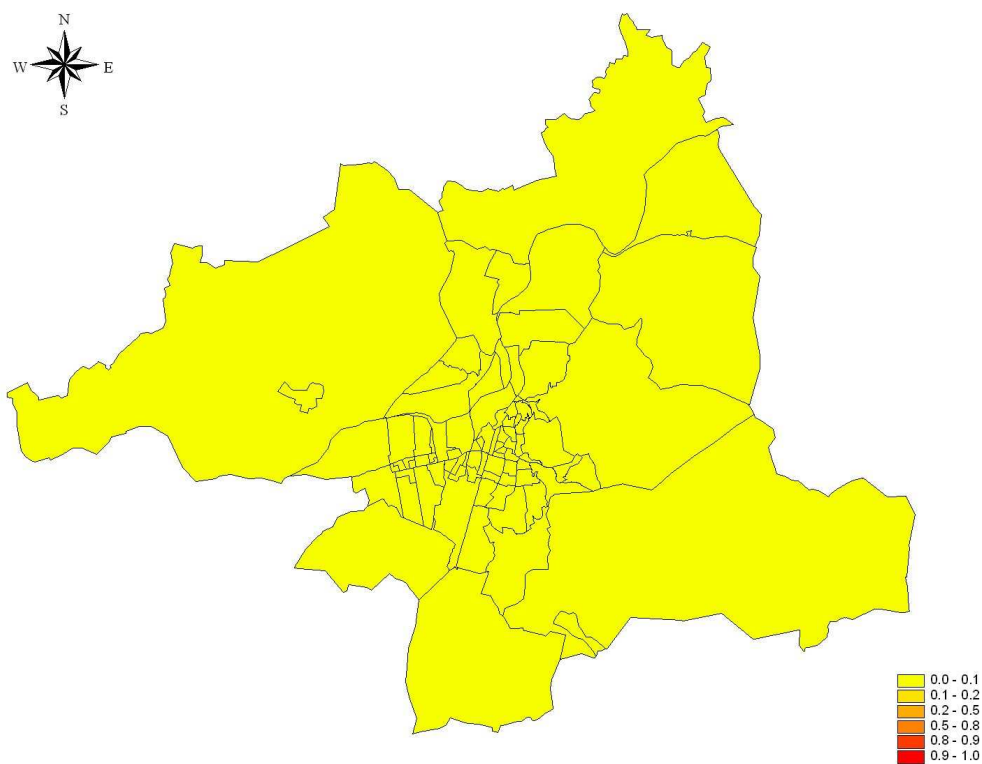


Figura 66.- Probabilitat de risc ( $RR>1$ ) a posteriori, Cavitat oral i faringe (C00-C14), dones.



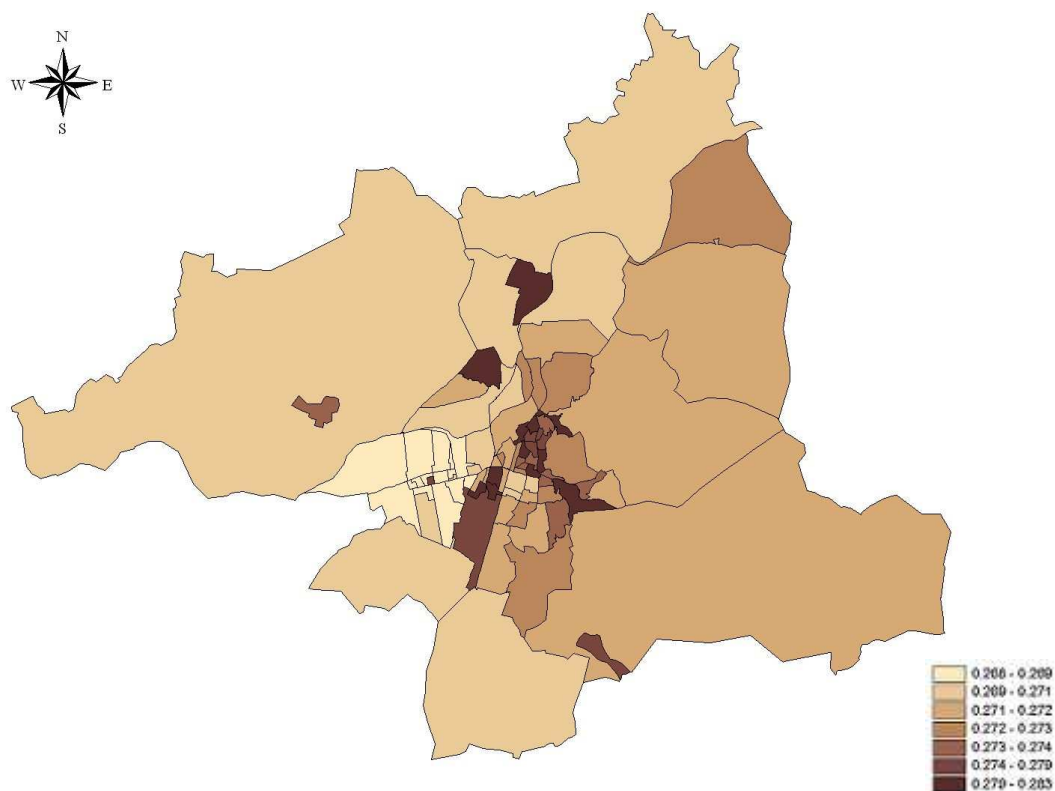


Figura 67.- Risc Relatiu Suavitzat, Esòfag (C15) , dones.

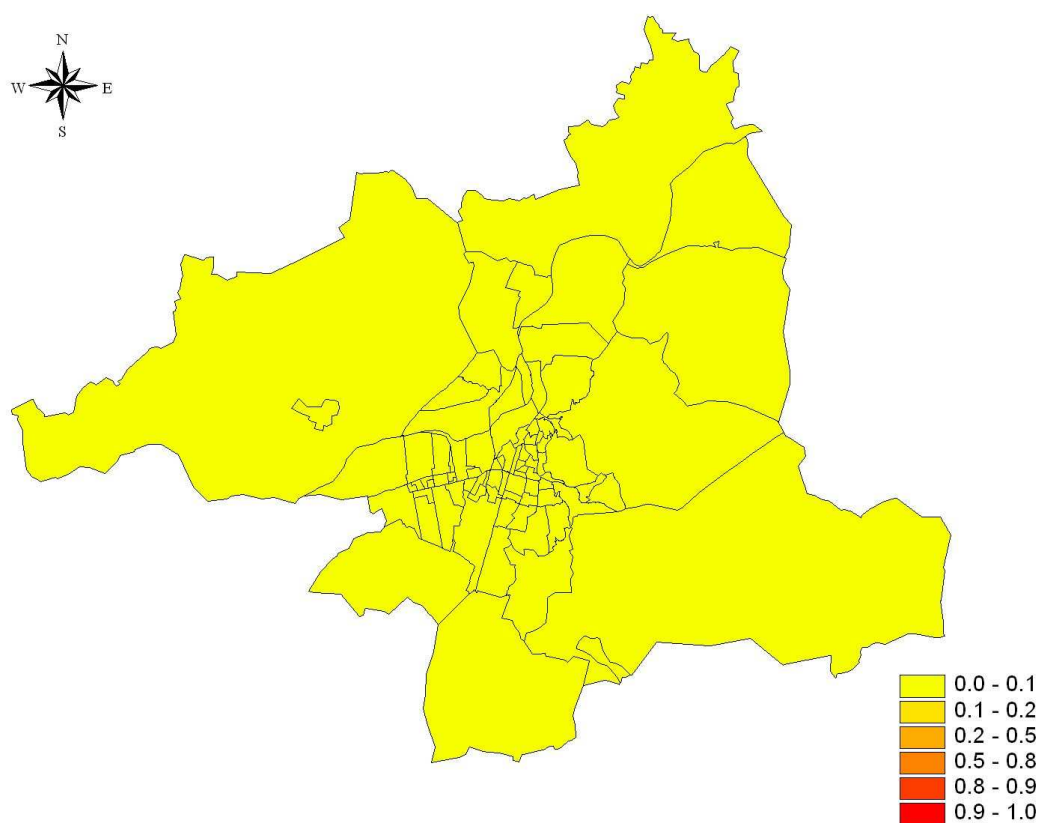


Figura 68.- Probabilitat de risc ( $RR>1$ ) a posteriori, Esòfag (C15) , dones.

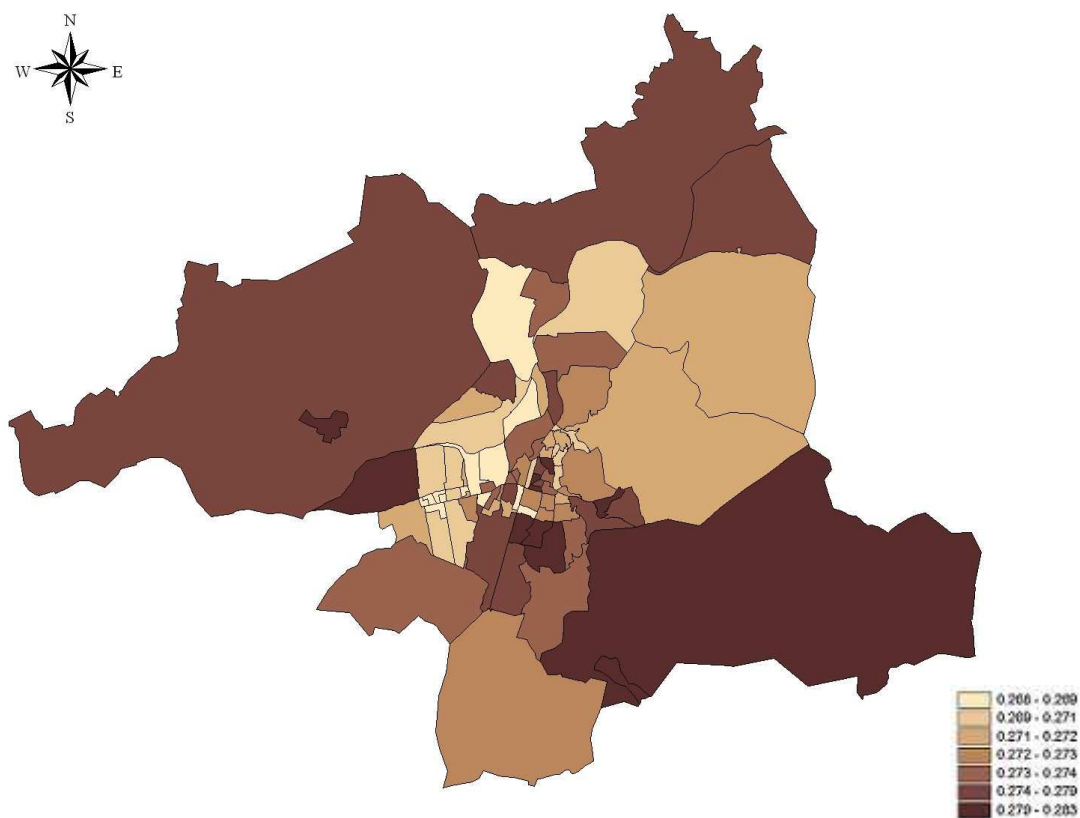


Figura 69.- Risc Relatiu Suavitzat, Estómac (C16) , dones.

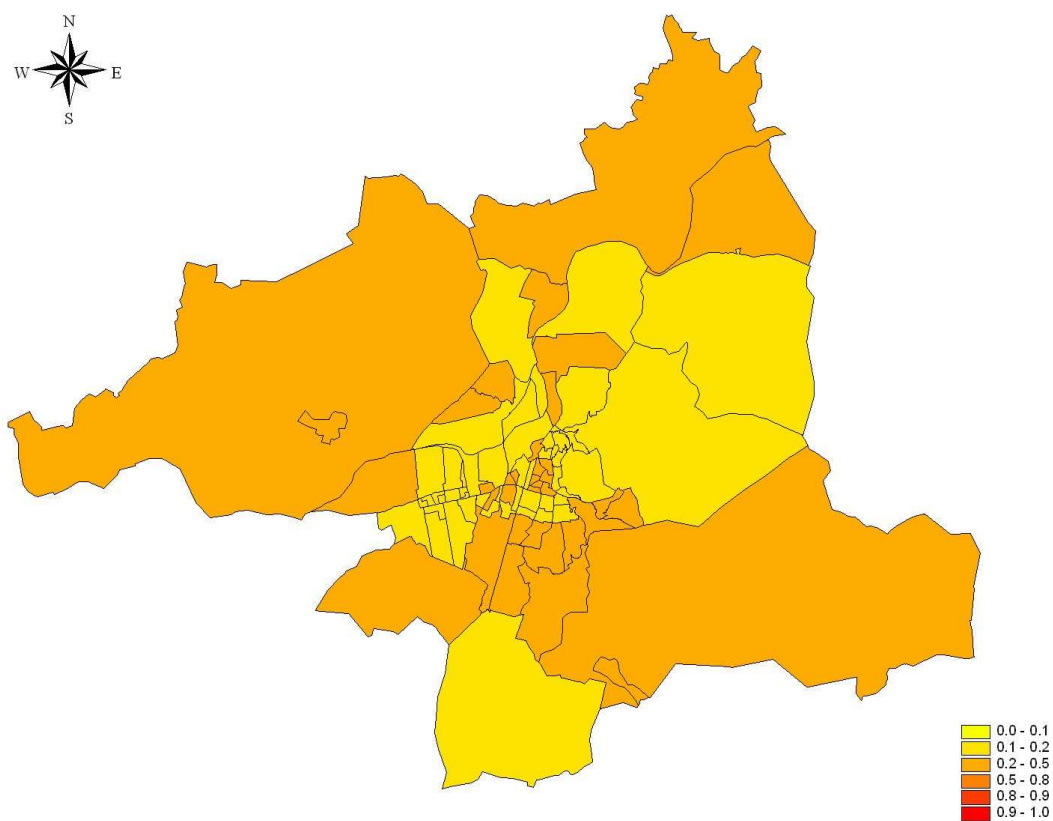


Figura 70.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Estómac (C16), dones.



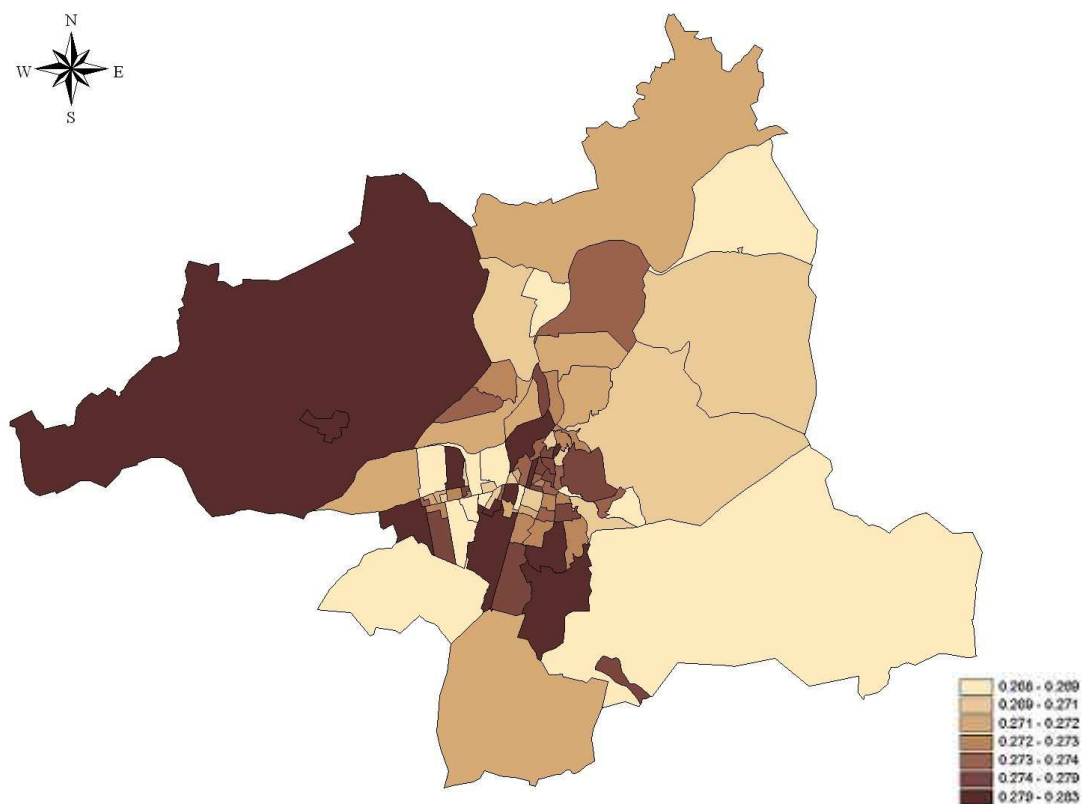


Figura 71.- Risc Relatiu Suavitzat, Còlon i recte (C18-C21), dones.

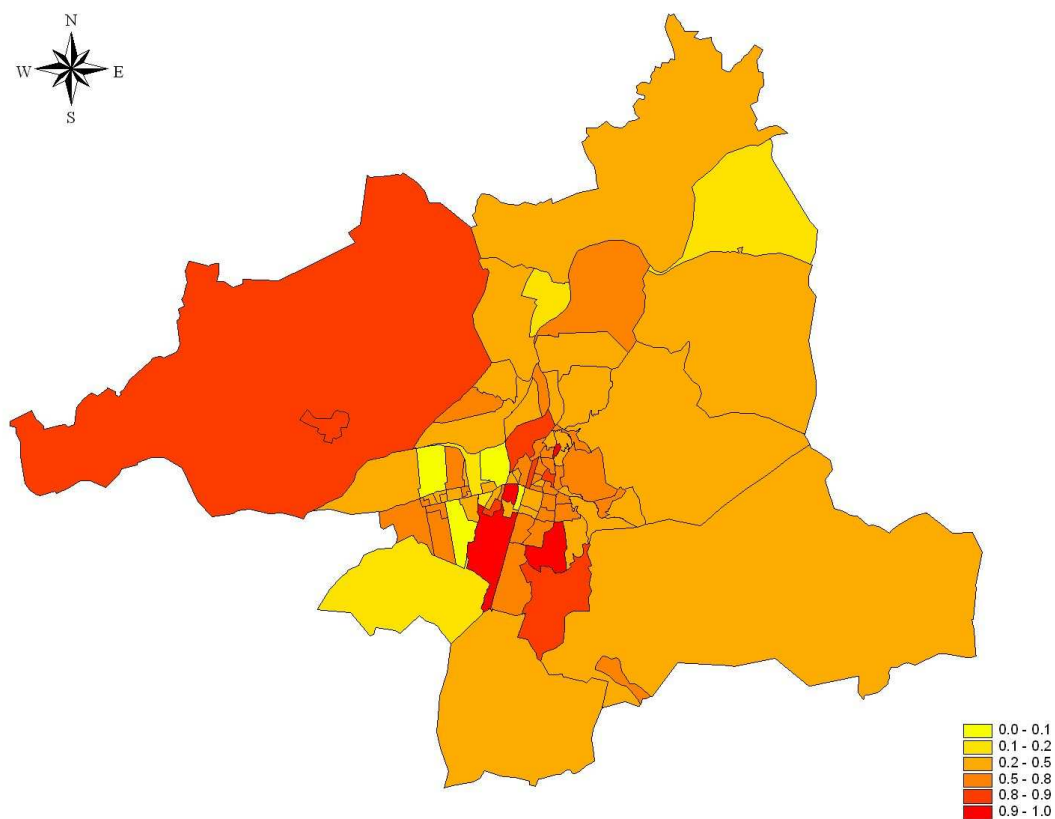


Figura 72.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Còlon i recte (C18-C21), dones.

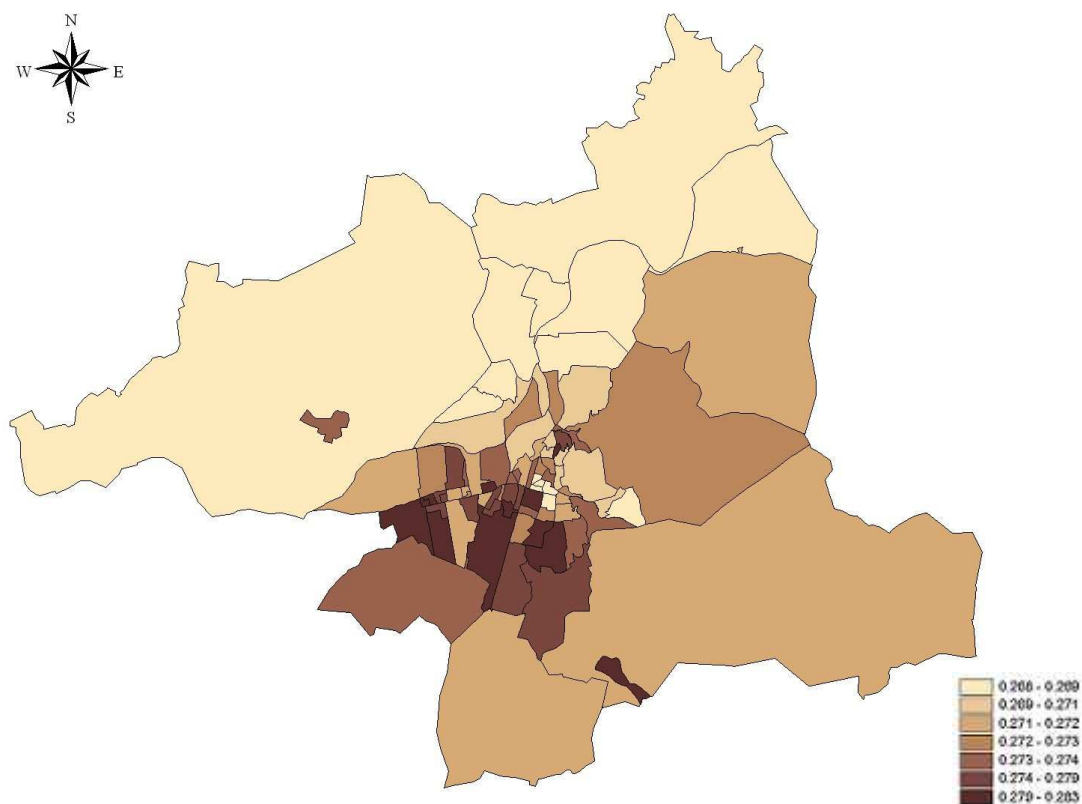


Figura 73.- Risc Relatiu Suavitzat, Fetge (C22), dones.

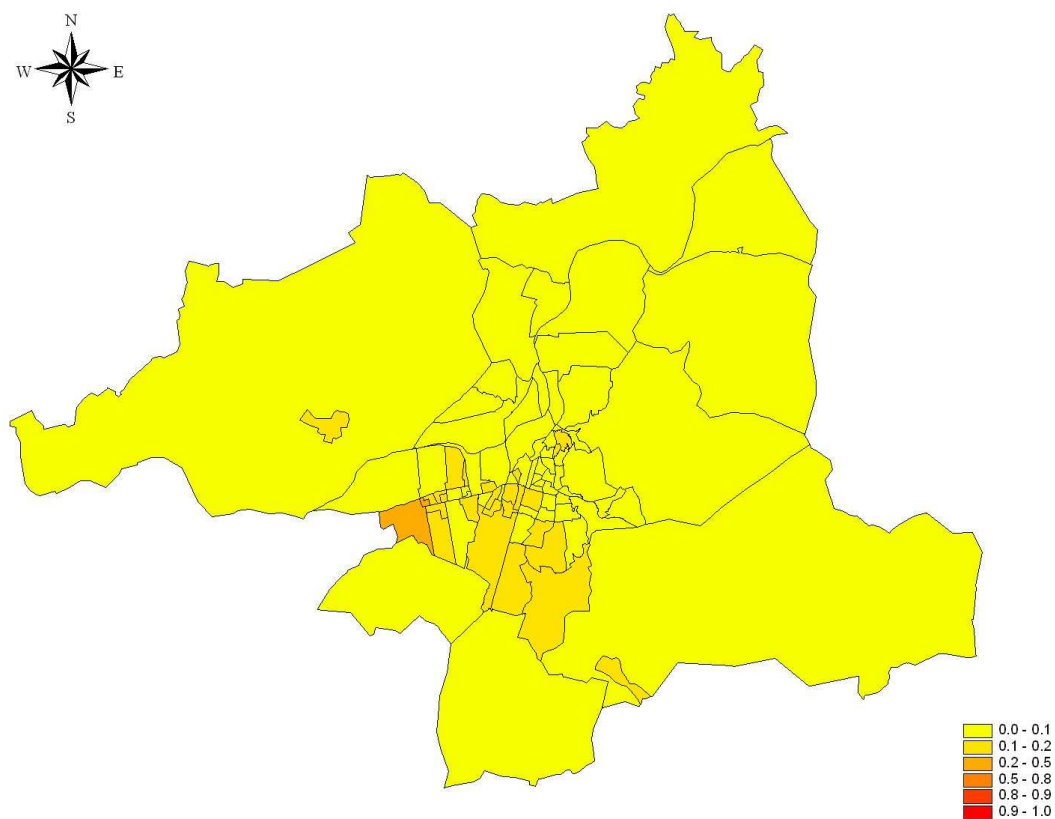


Figura 74.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Fetge (C22), dones.

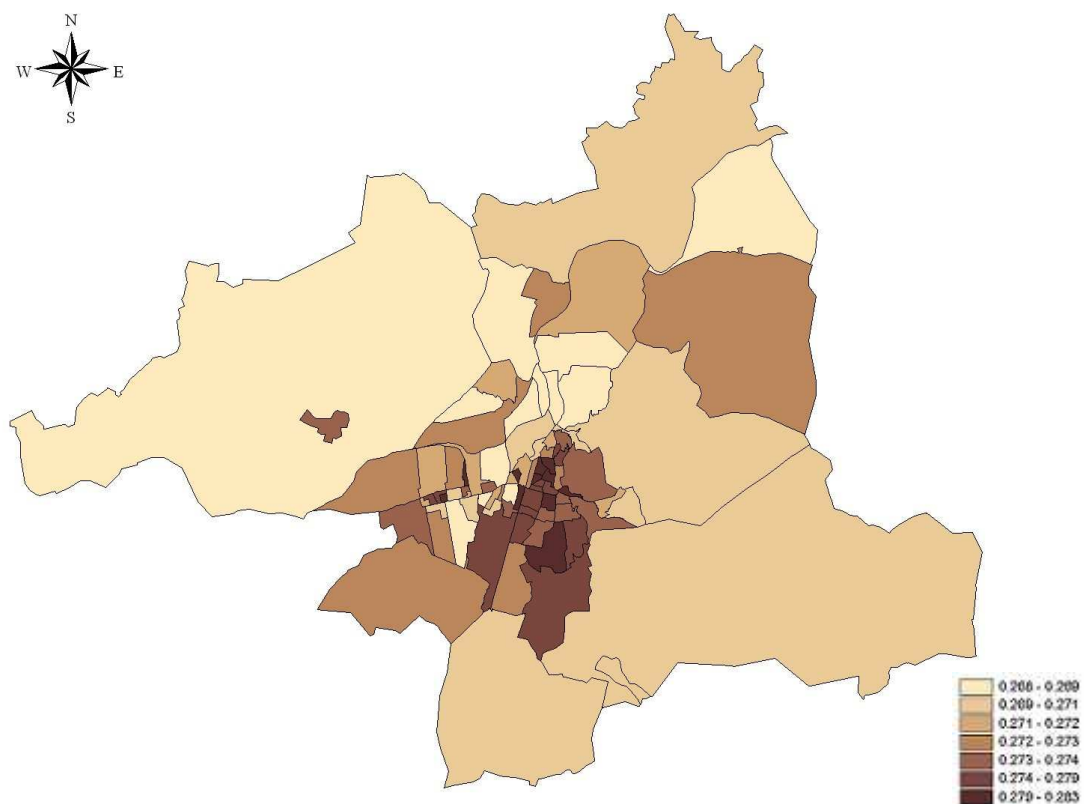


Figura 75.- Risc Relatiu Suavitzat Pàncreas (C25), dones.

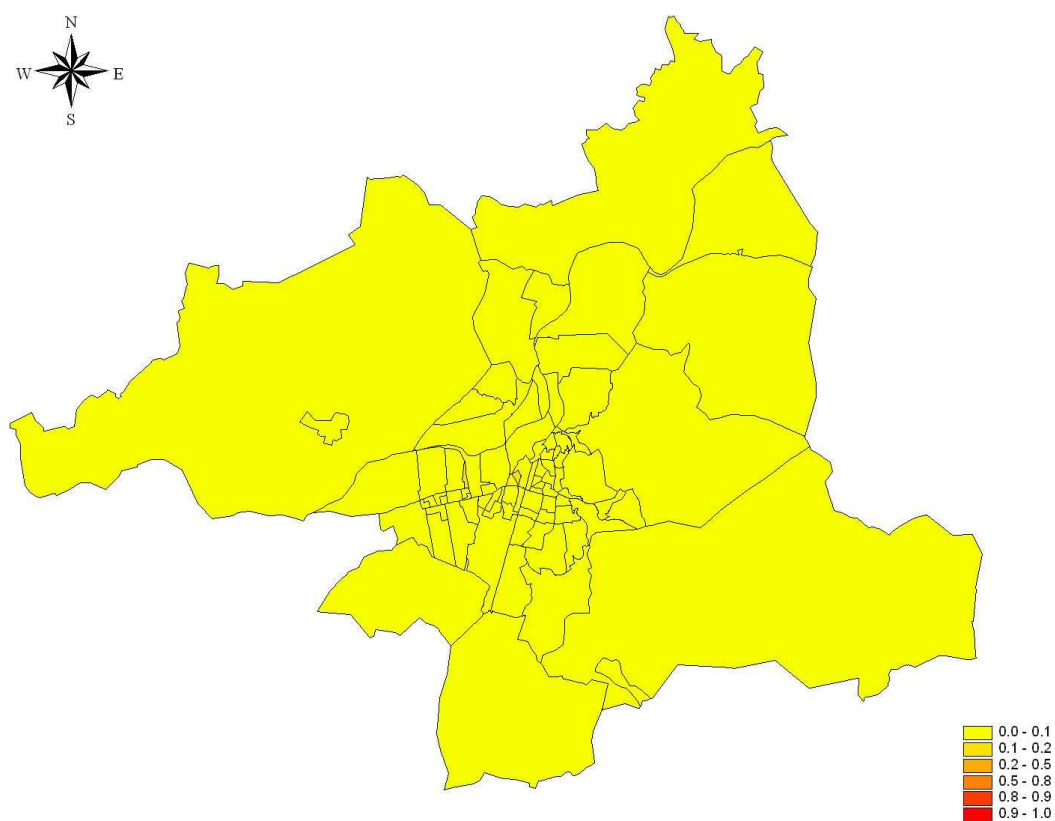


Figura 76.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Pàncrees (C25), dones.

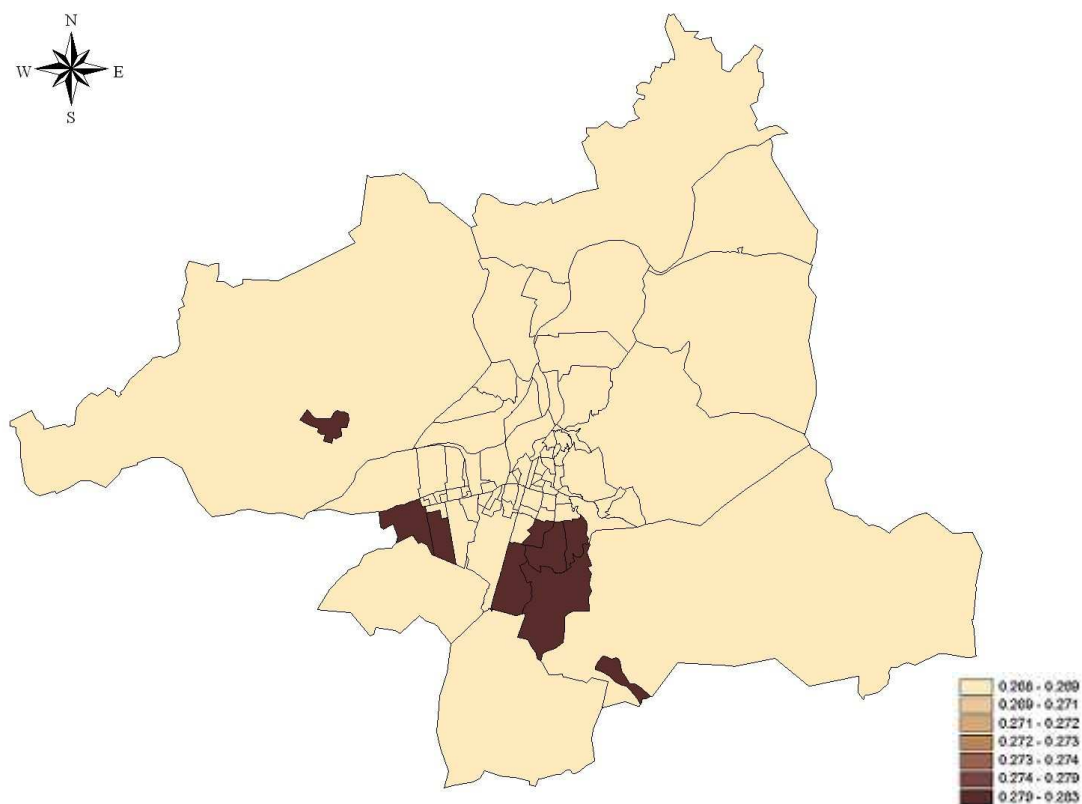


Figura 77.- Risc Relatiu Suavitzat Laringe (C32), dones.

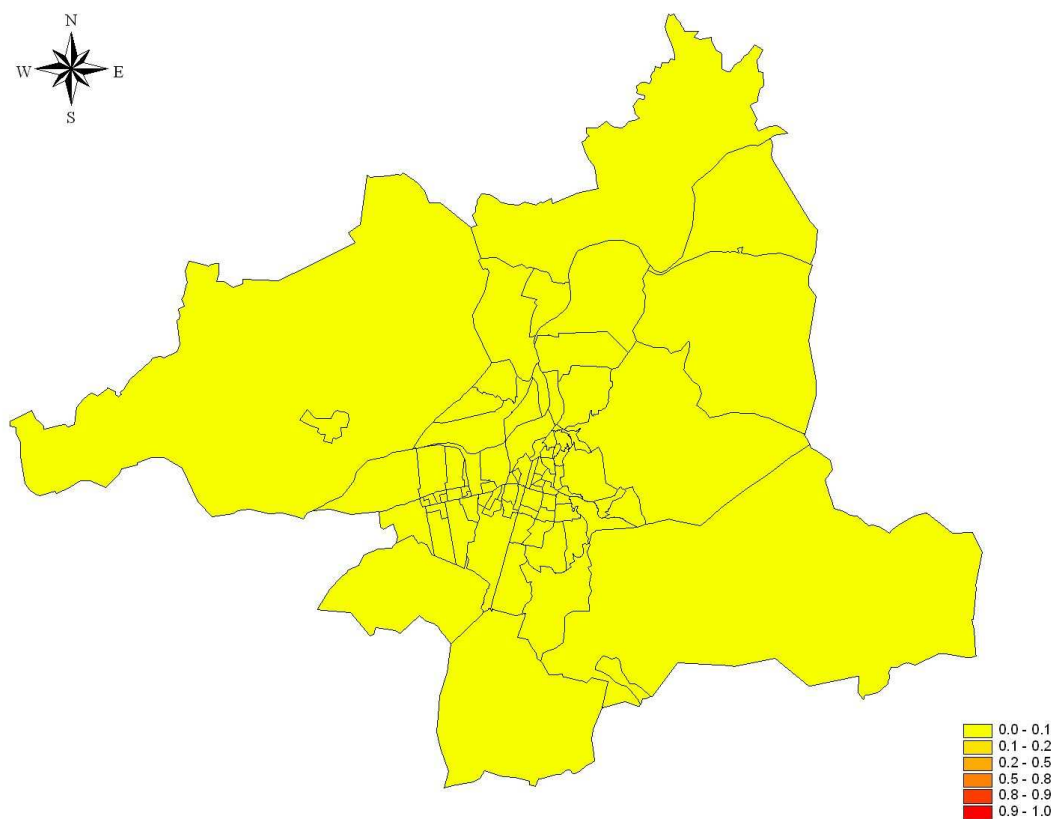


Figura 78.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Laringe (C32), dones.

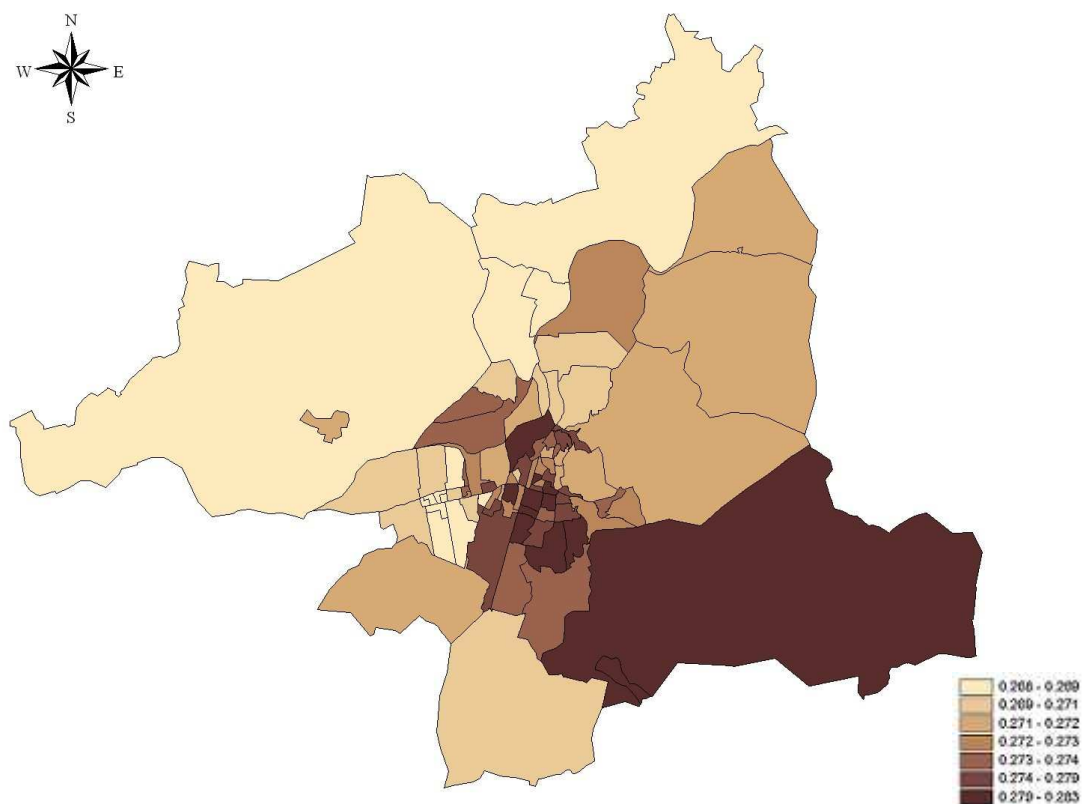


Figura 79.- Risc Relatiu Suavitzat Pulmó (C33-C34), dones.

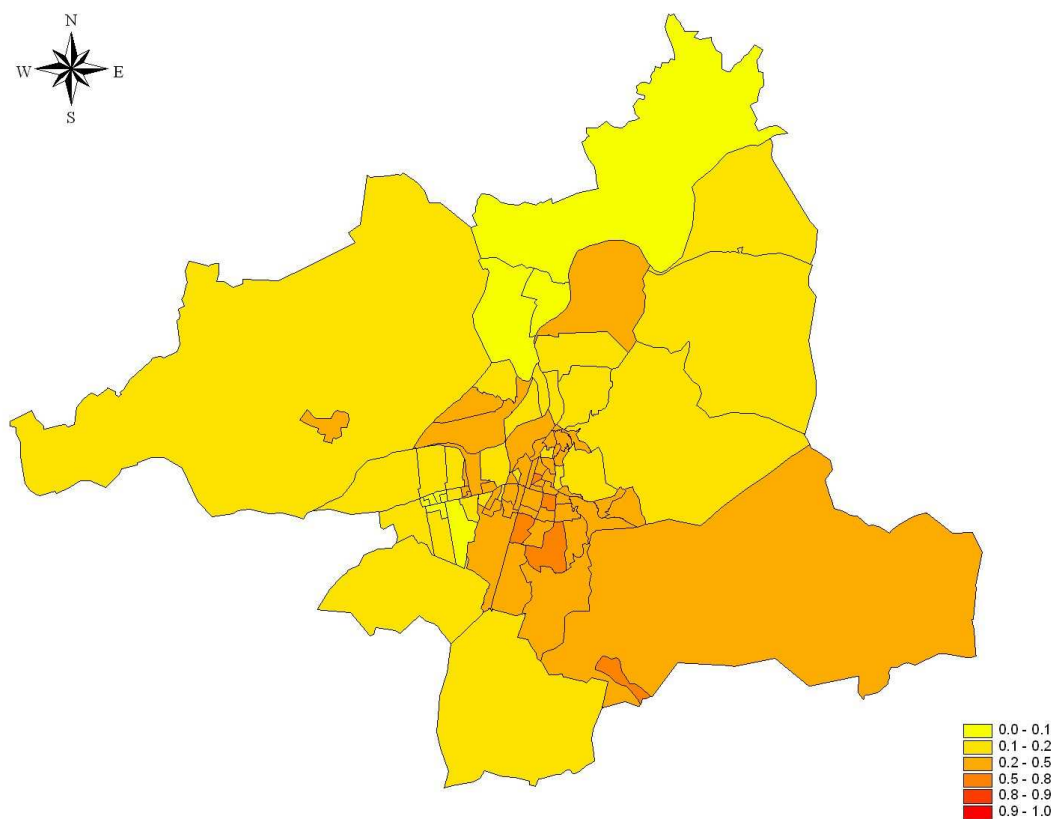


Figura 80.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Pulmó (C33-C34), dones.

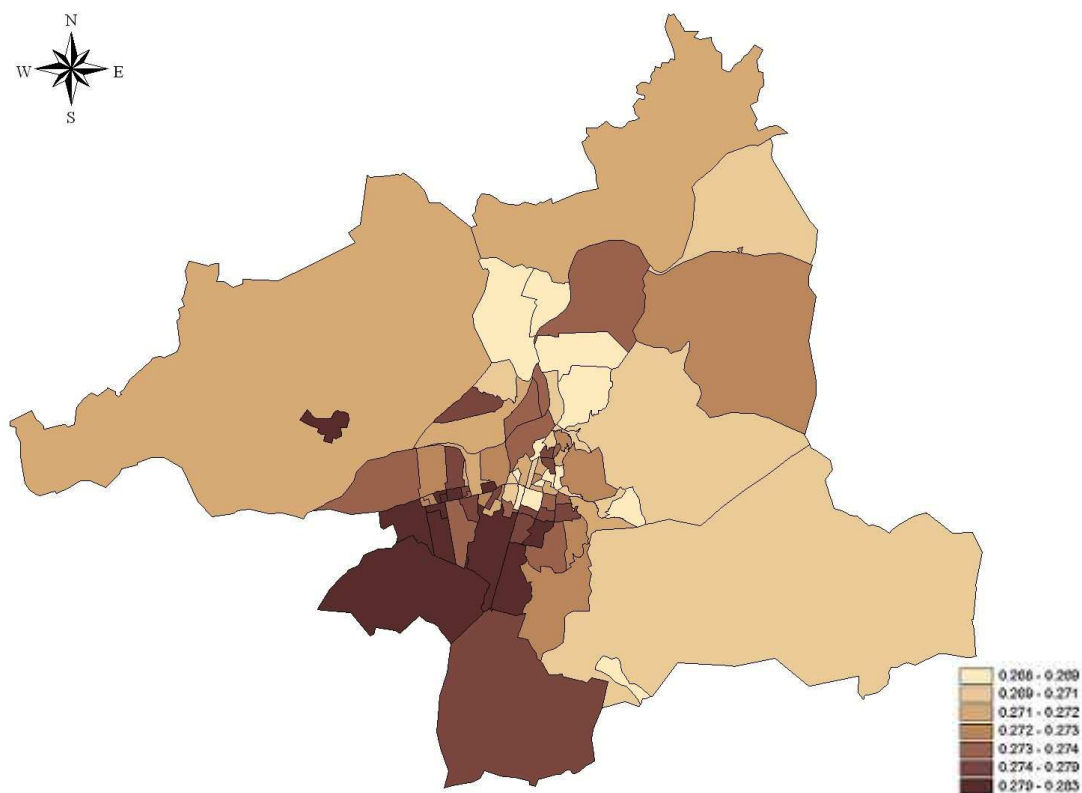


Figura 81.- Risc Relatiu Suavitzat Melanoma de Pell (C43), dones.

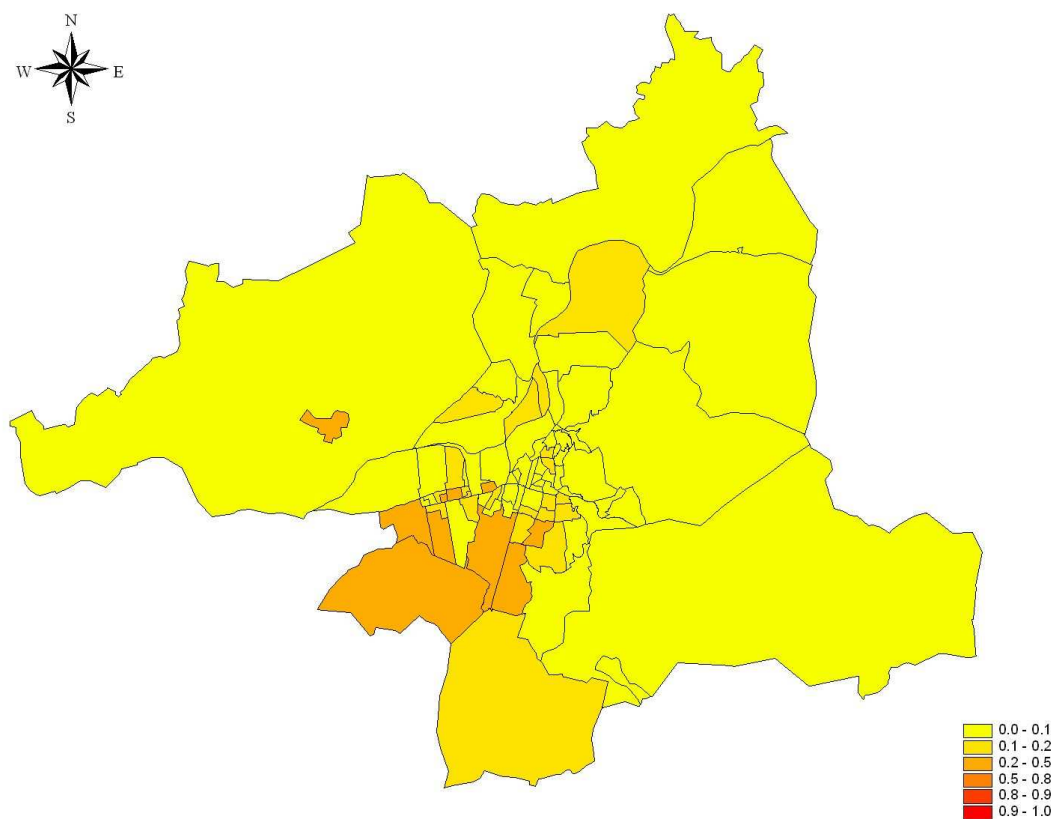


Figura 82.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Melanoma de Pell (C43), dones.



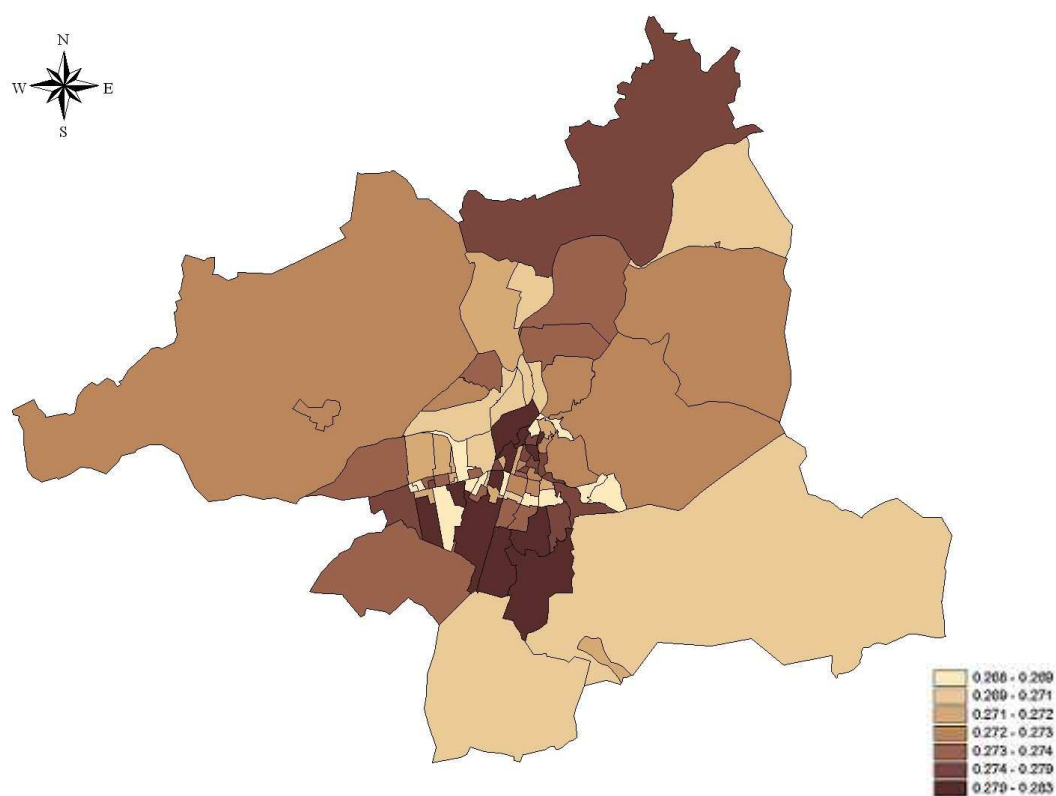


Figura 83.- Risc Relatiu Suavitzat Mama (C50), dones.

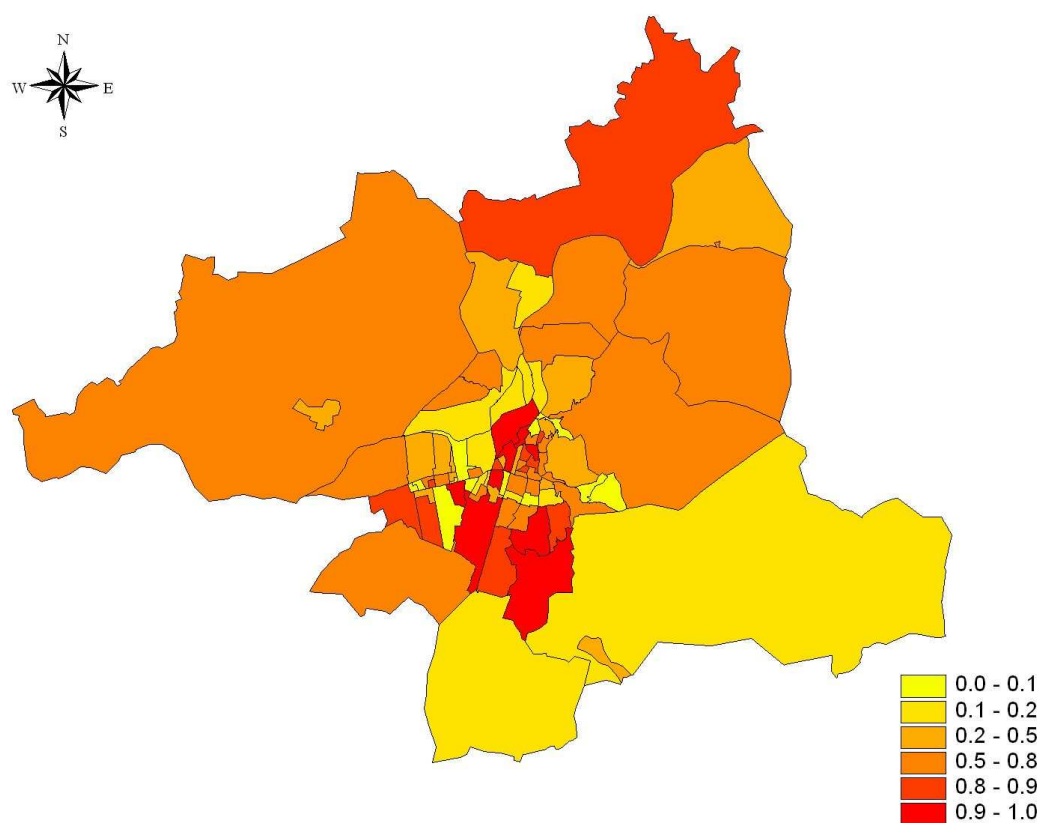


Figura 84.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Mama (C50), dones.

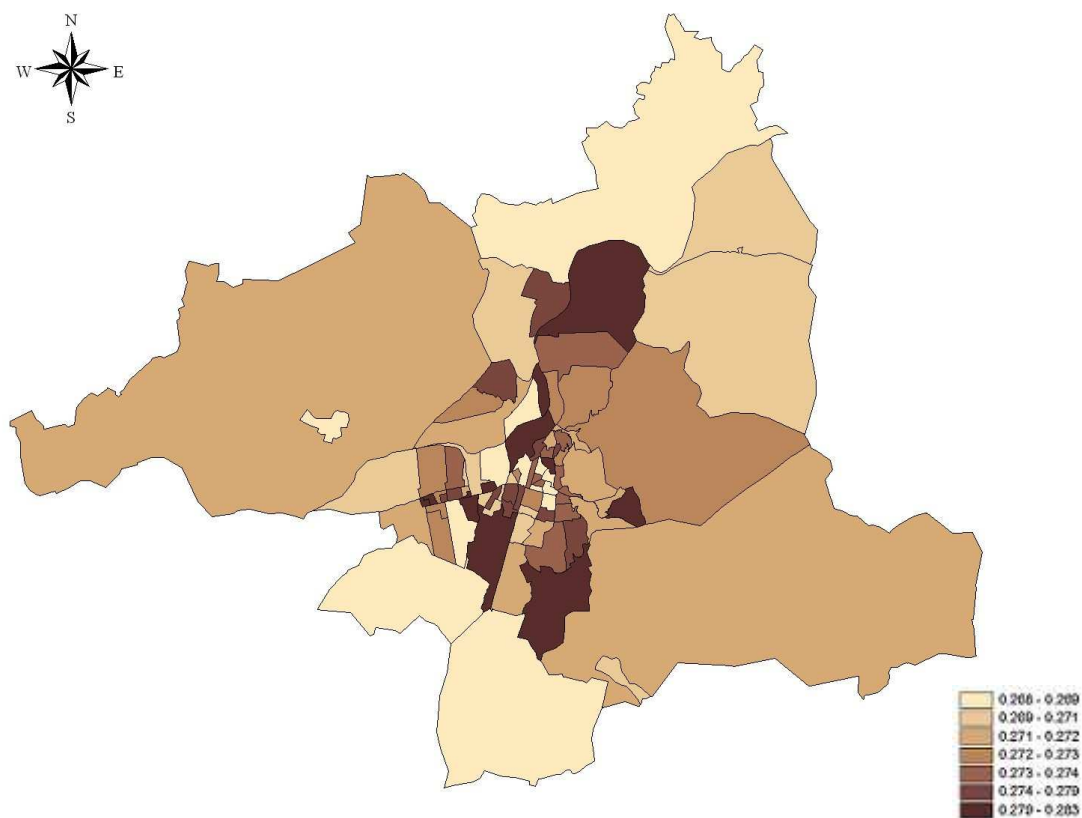


Figura 85.- Risc Relatiu Suavitzat Coll Uterí (C53), dones.

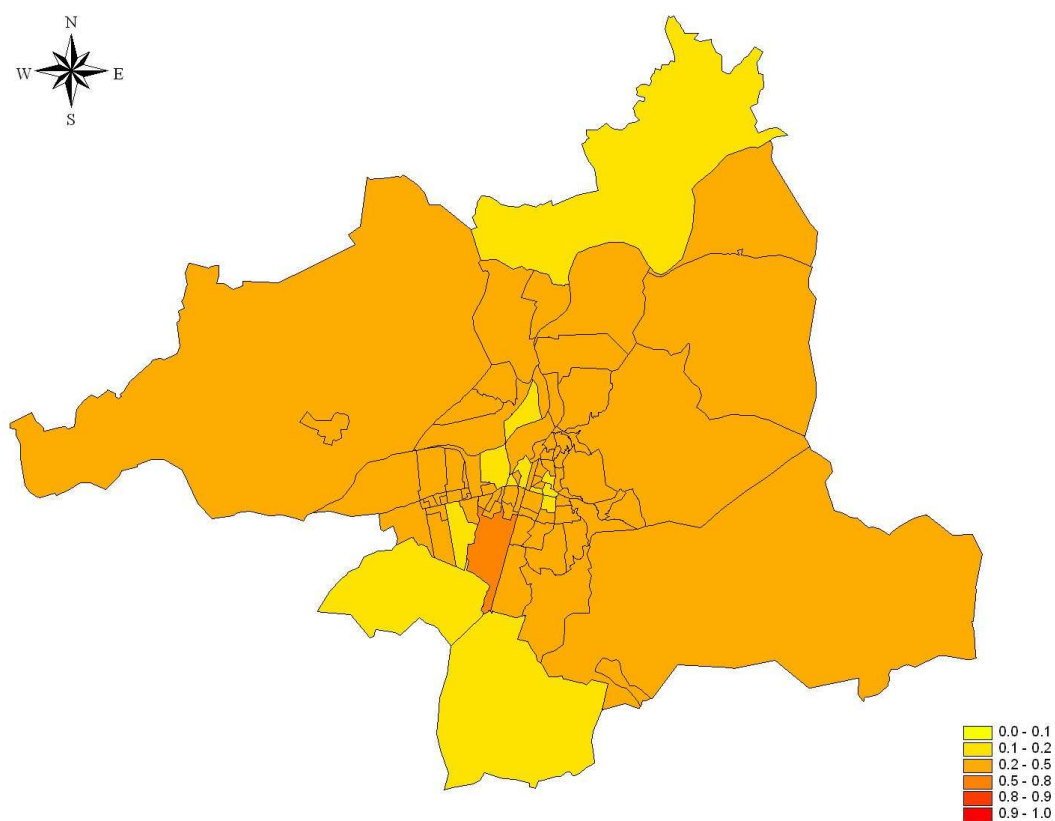


Figura 86.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Coll Uterí (C53), dones.



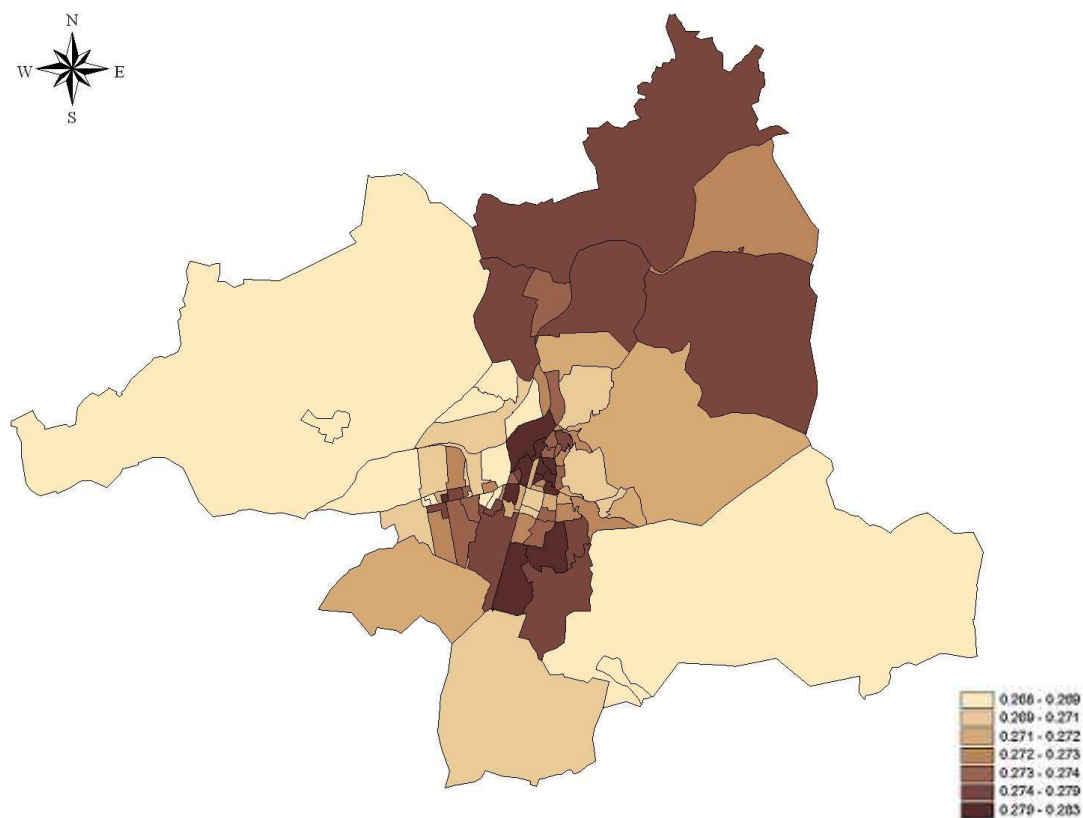


Figura 87.- Risc Relatiu Suavitzat Cos Uterí (C54), dones.

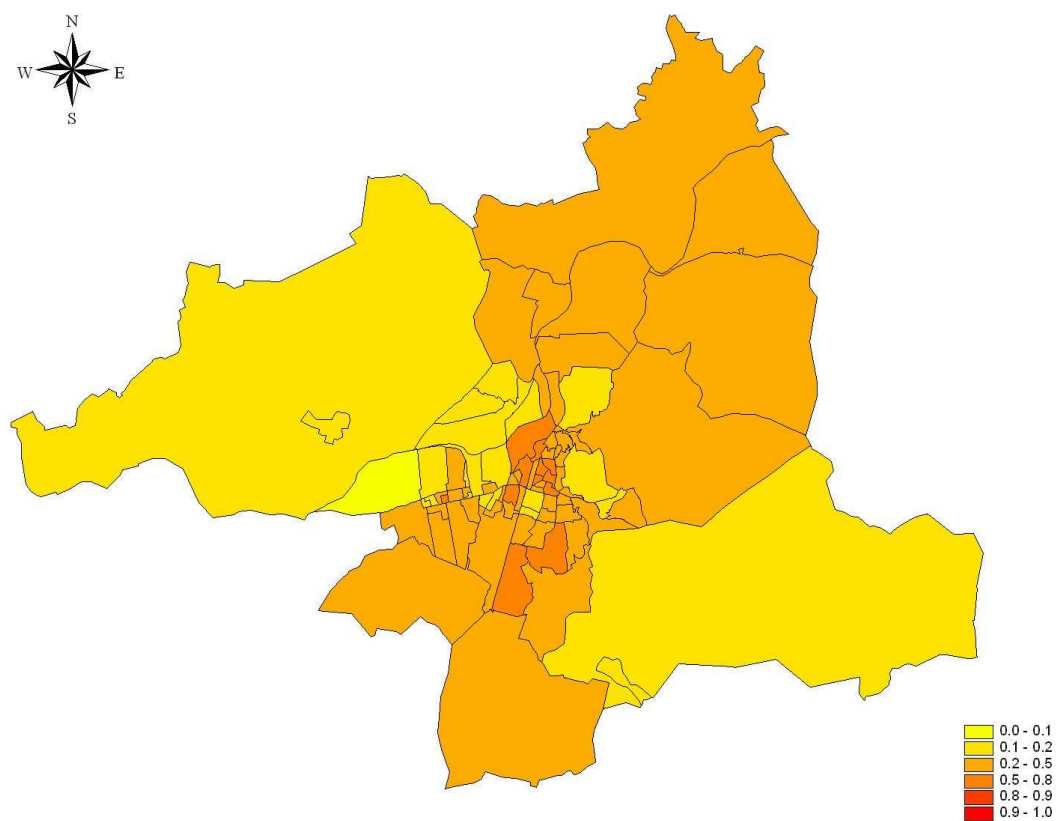


Figura 88.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Cos Uterí (C54), dones.

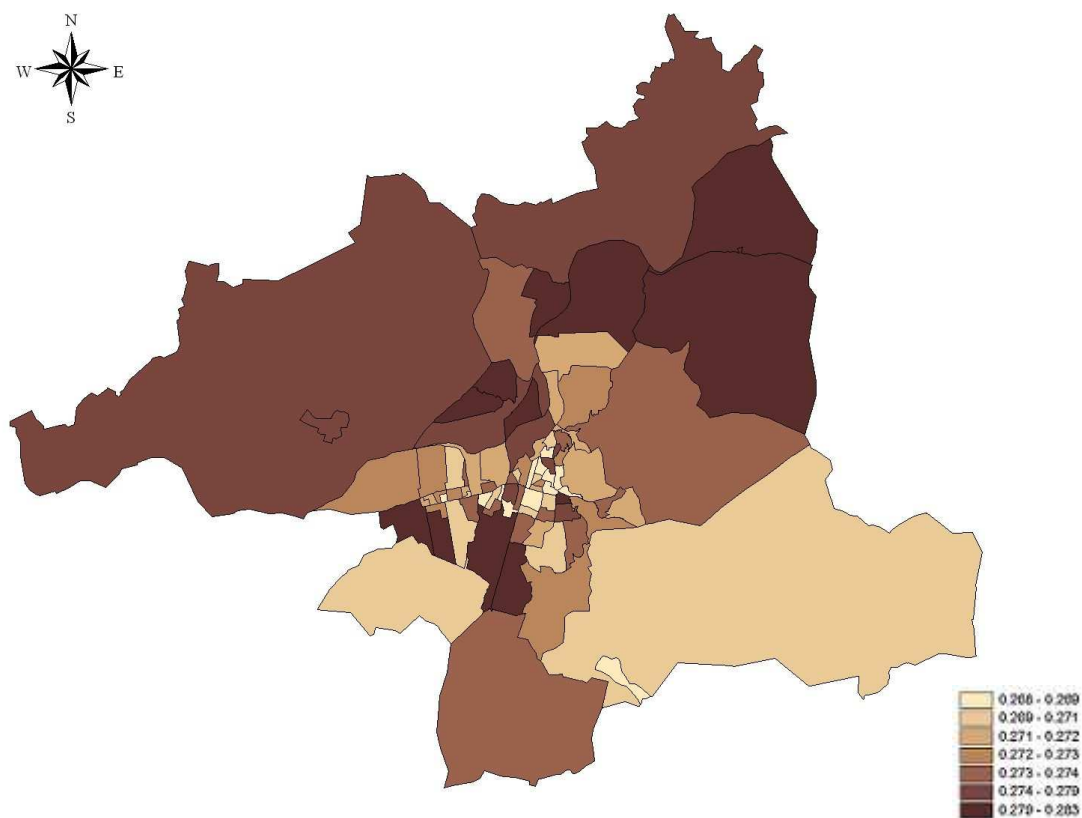


Figura 89.- Risc Relatiu Suavitzat Ovari (C56), dones.

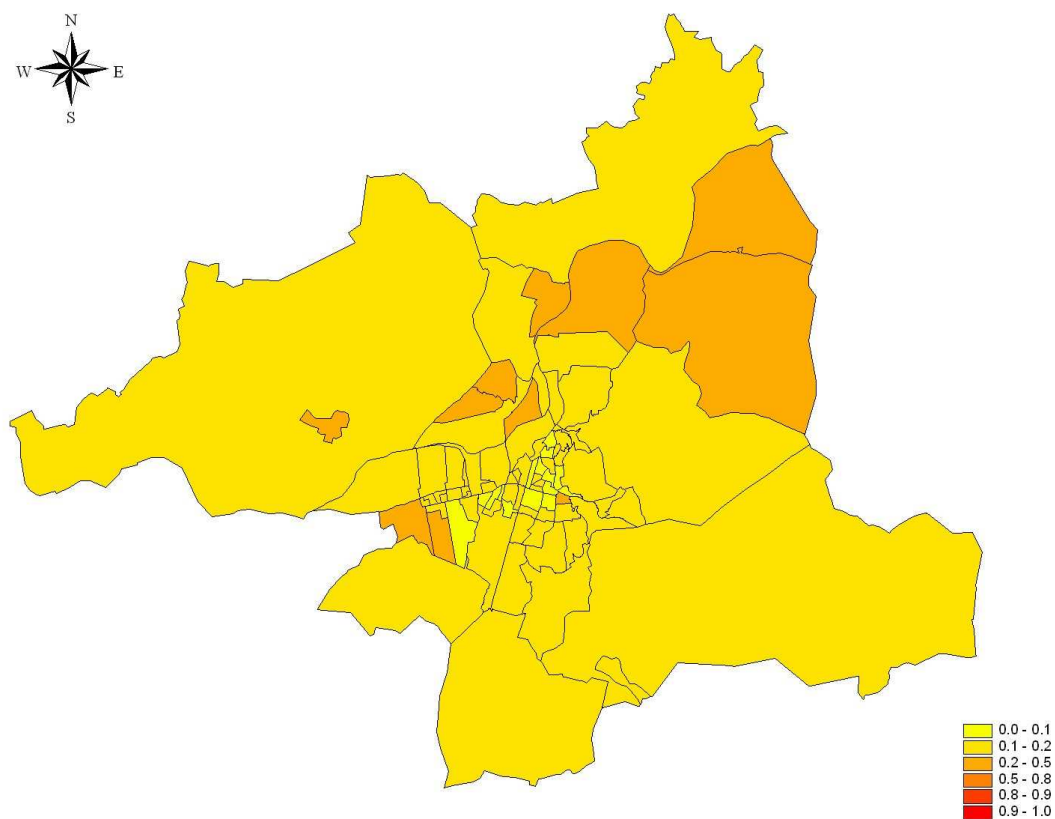


Figura 90.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Ovari (C56), dones.

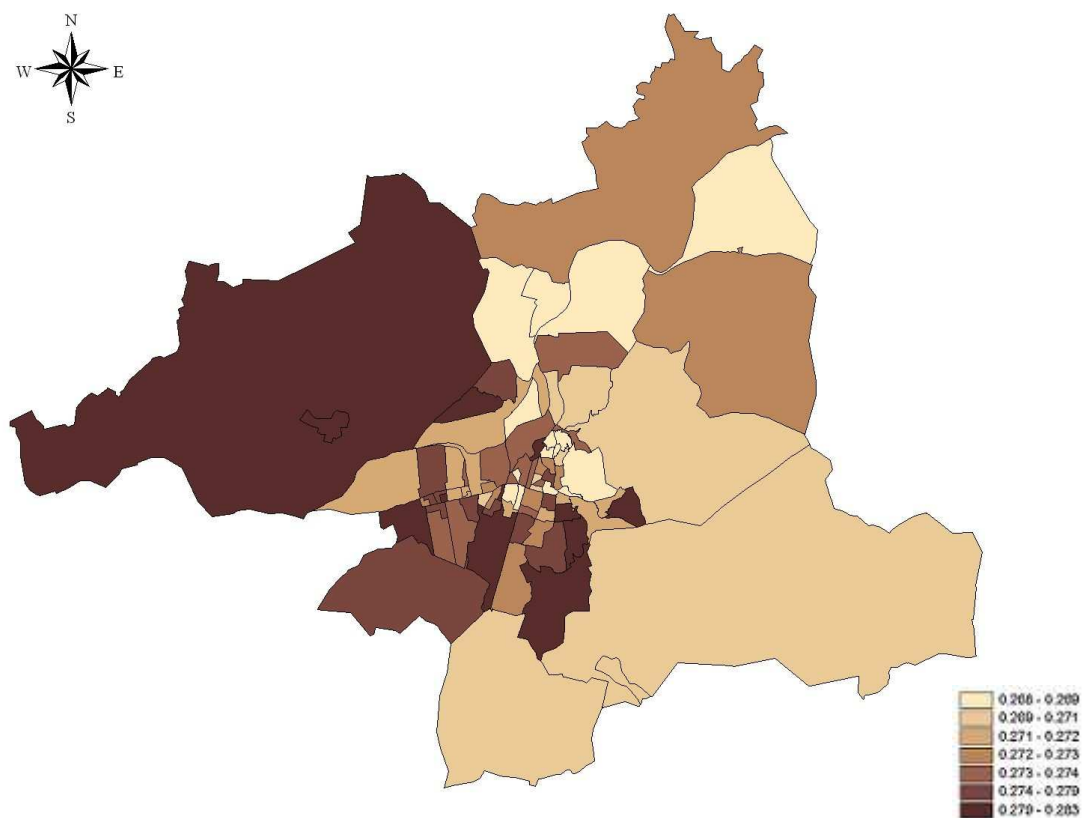


Figura 91.- Risc Relatiu Suavitzat Ronyó (C64-C66,C68), dones.

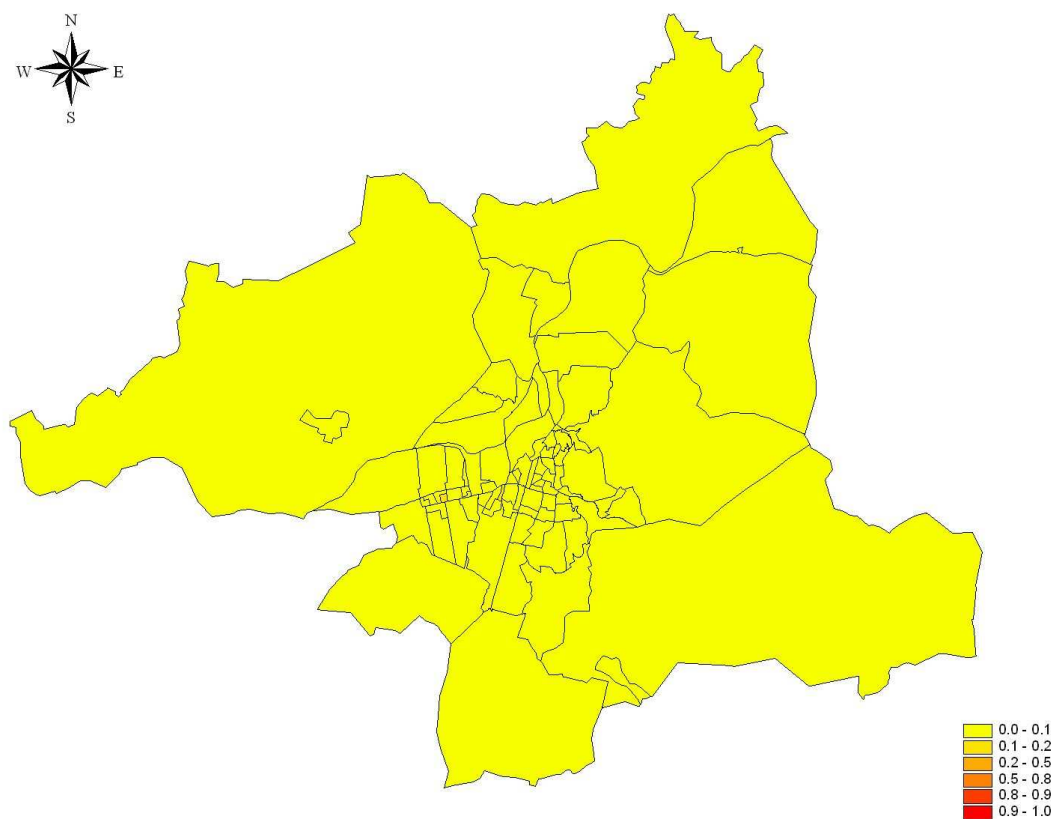


Figura 92.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Ronyó (C64-C66,C68), dones.

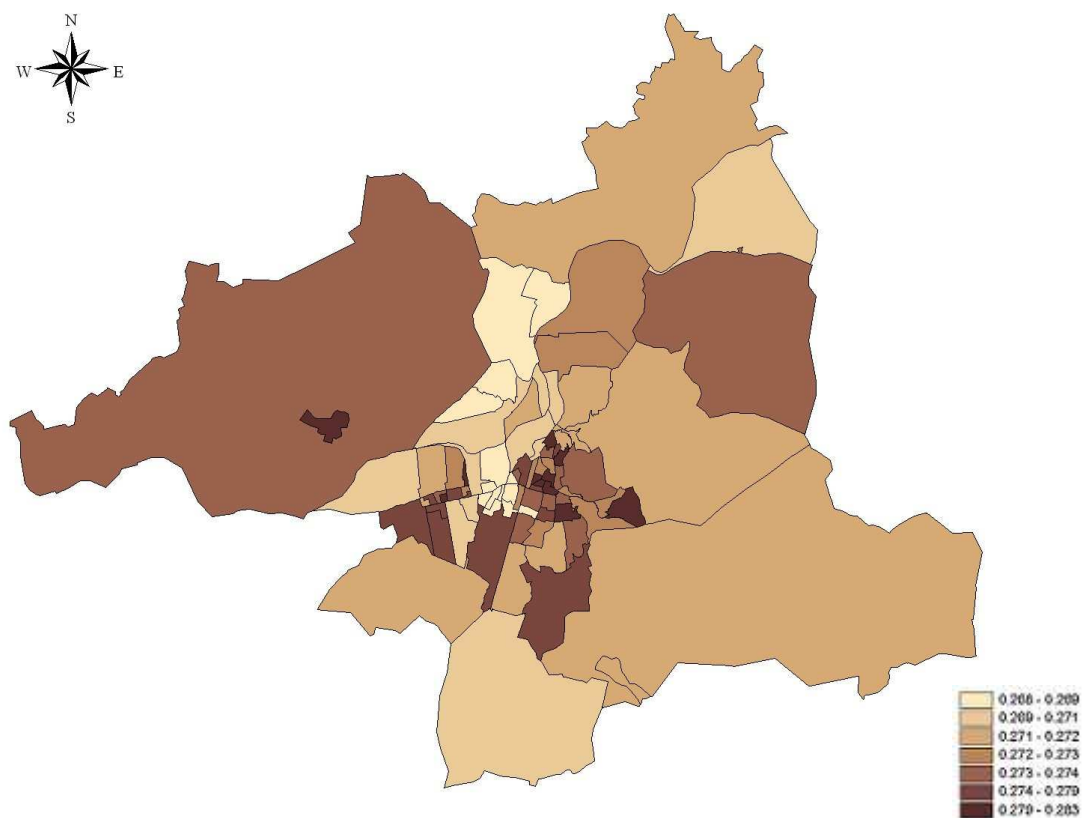


Figura 93.- Risc Relatiu Suavitzat Bufeta urinària (C67), dones.

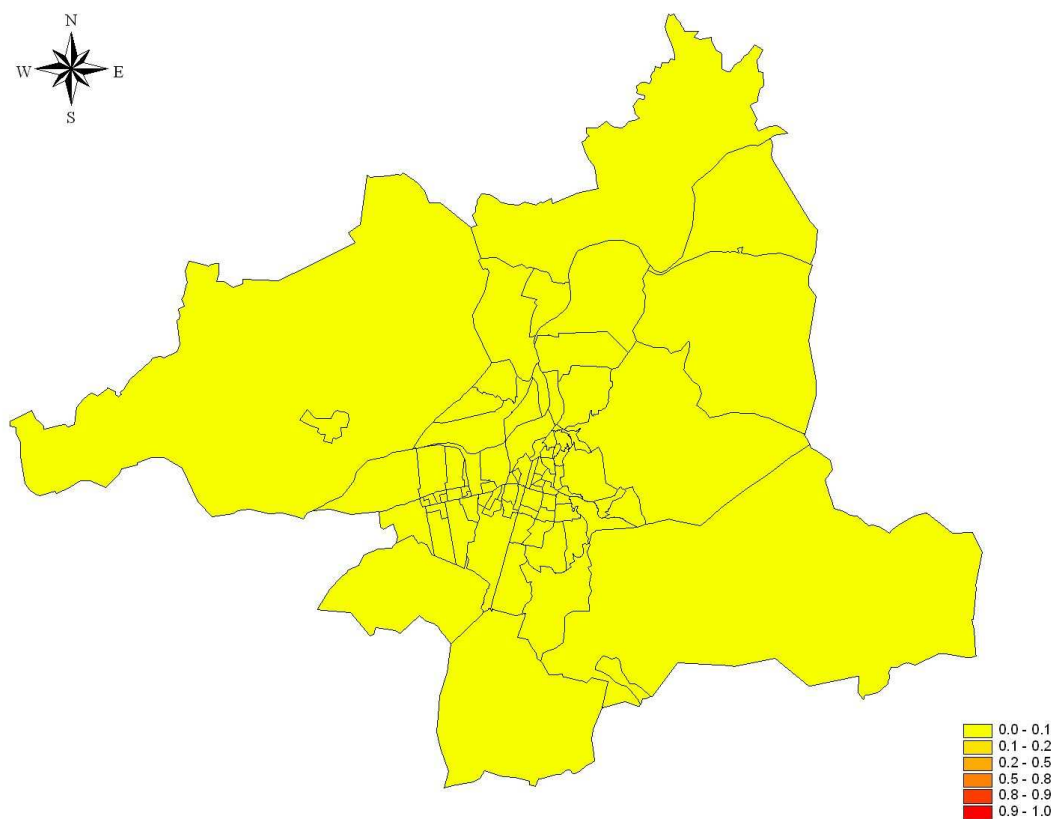


Figura 94.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Bufeta urinària (C67), dones.

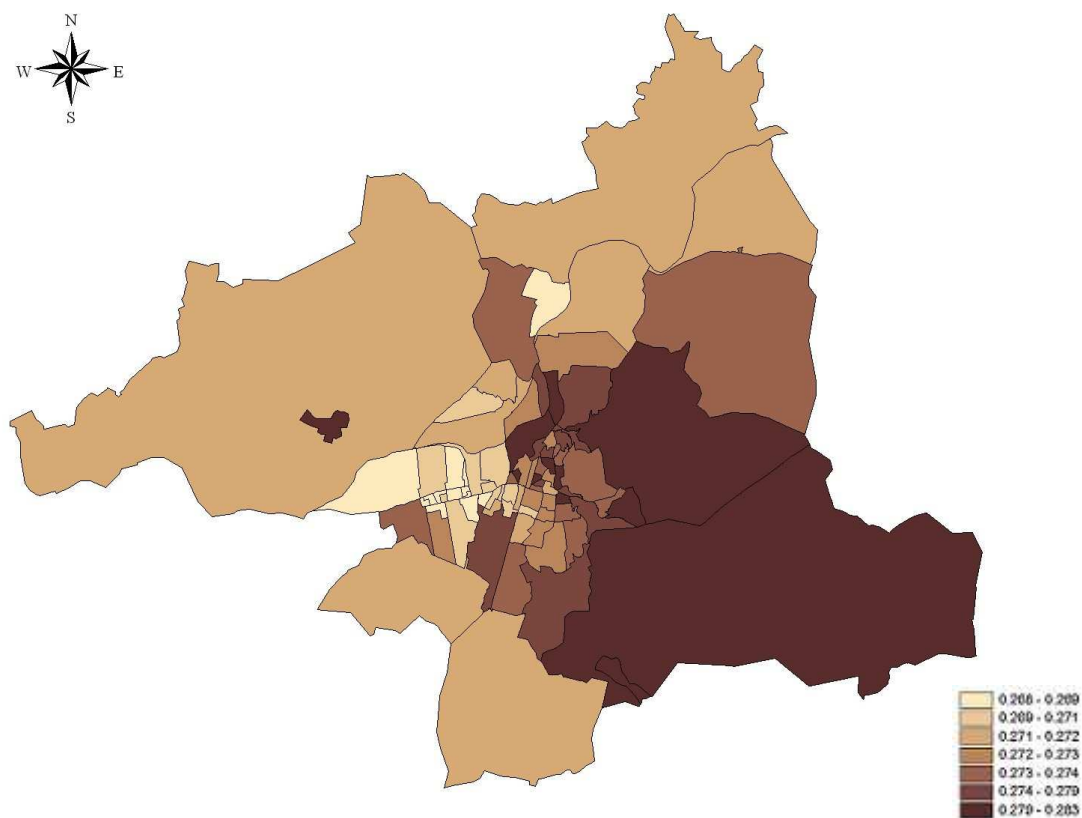


Figura 95.- Risc Relatiu Suavitzat Sistema nerviós central (C70-C72), dones.

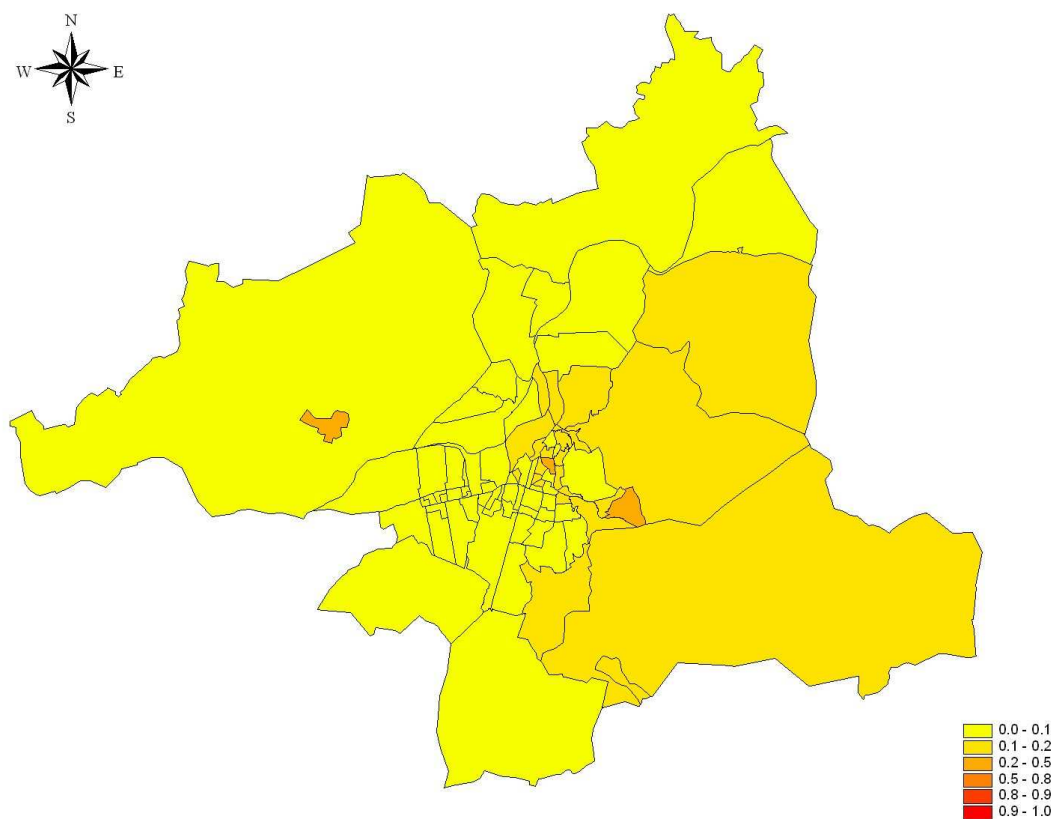


Figura 96.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Sistema nerviós central (C70-C72), dones.

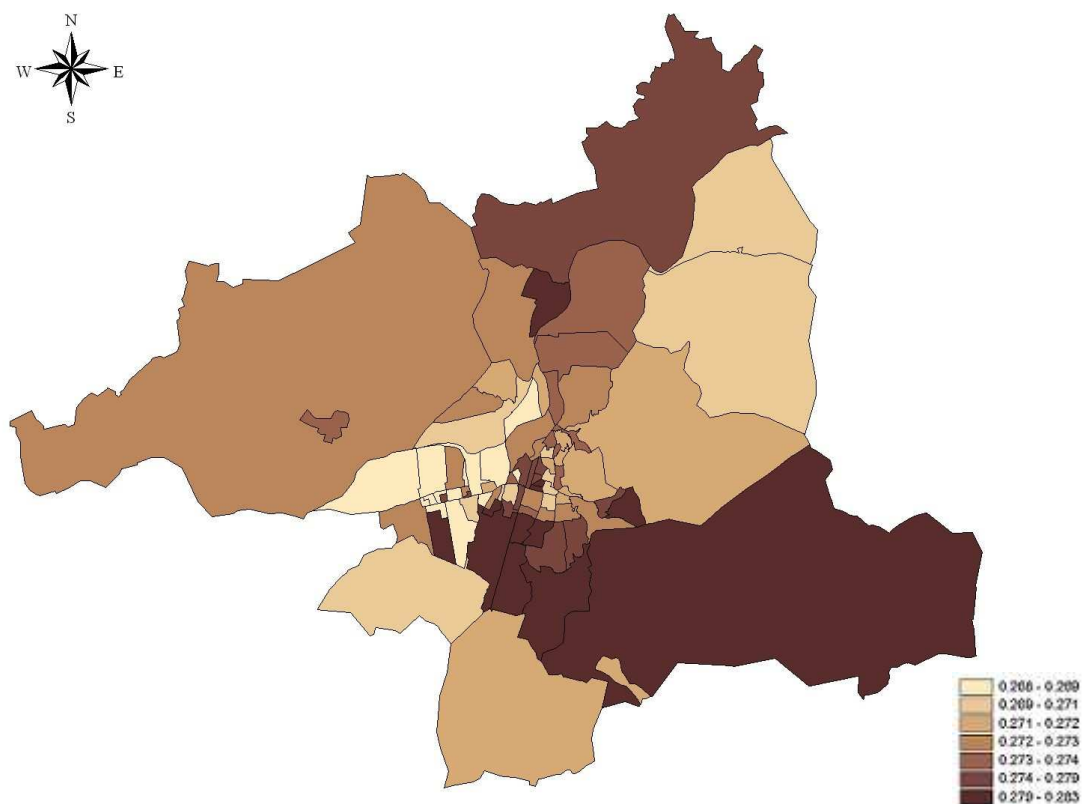


Figura 97.- Risc Relatiu Suavitzat Tiroide (C73), dones.

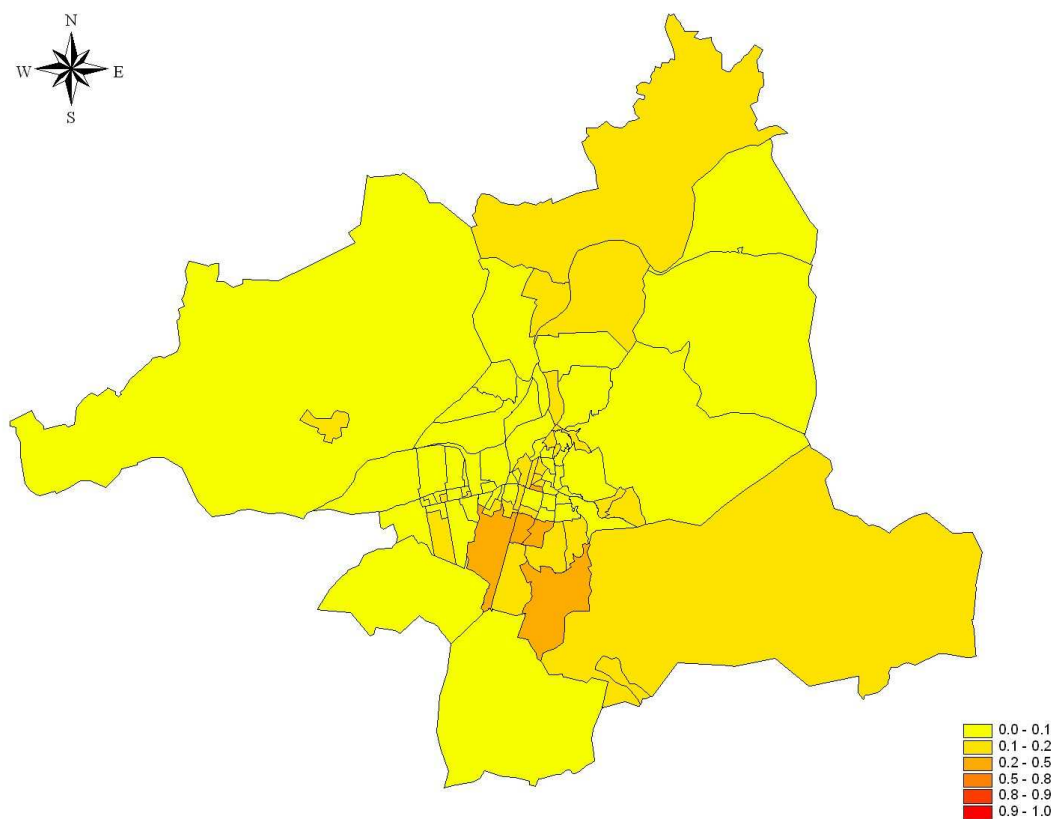


Figura 98.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Tiroide (C73), dones.



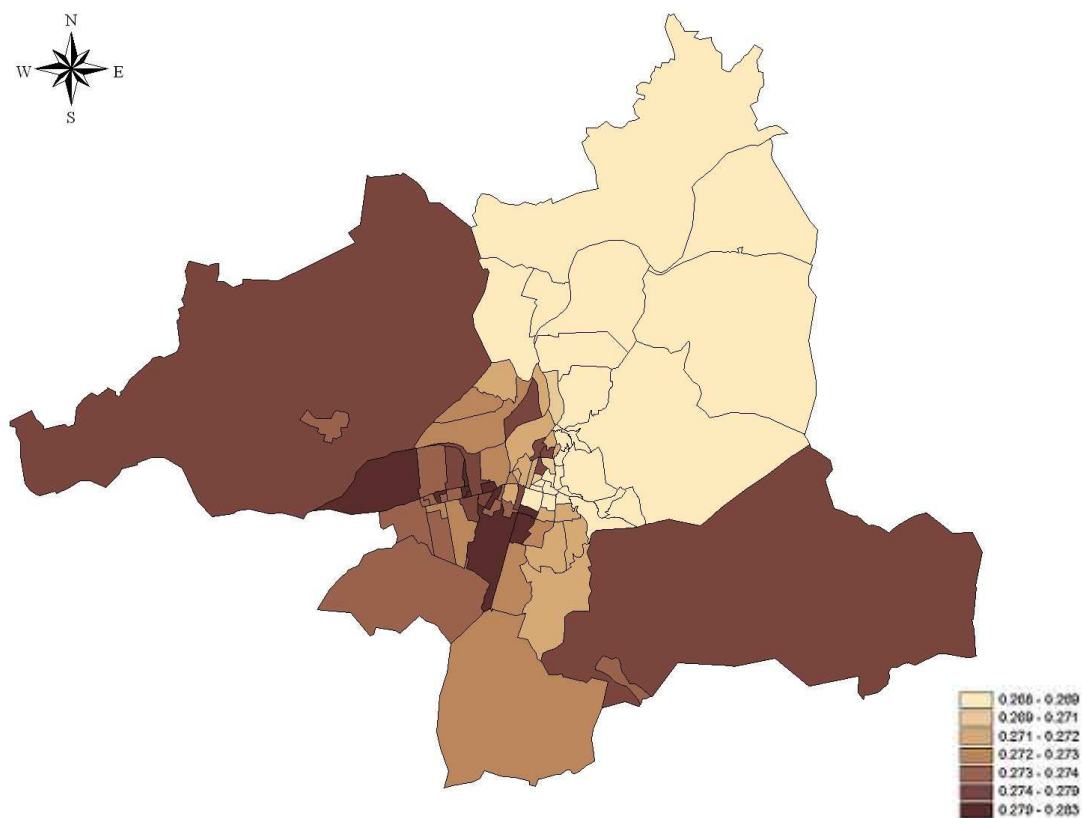


Figura 99.- Risc Relatiu Suavitzat Limfoma de Hodgkin (C81), dones.

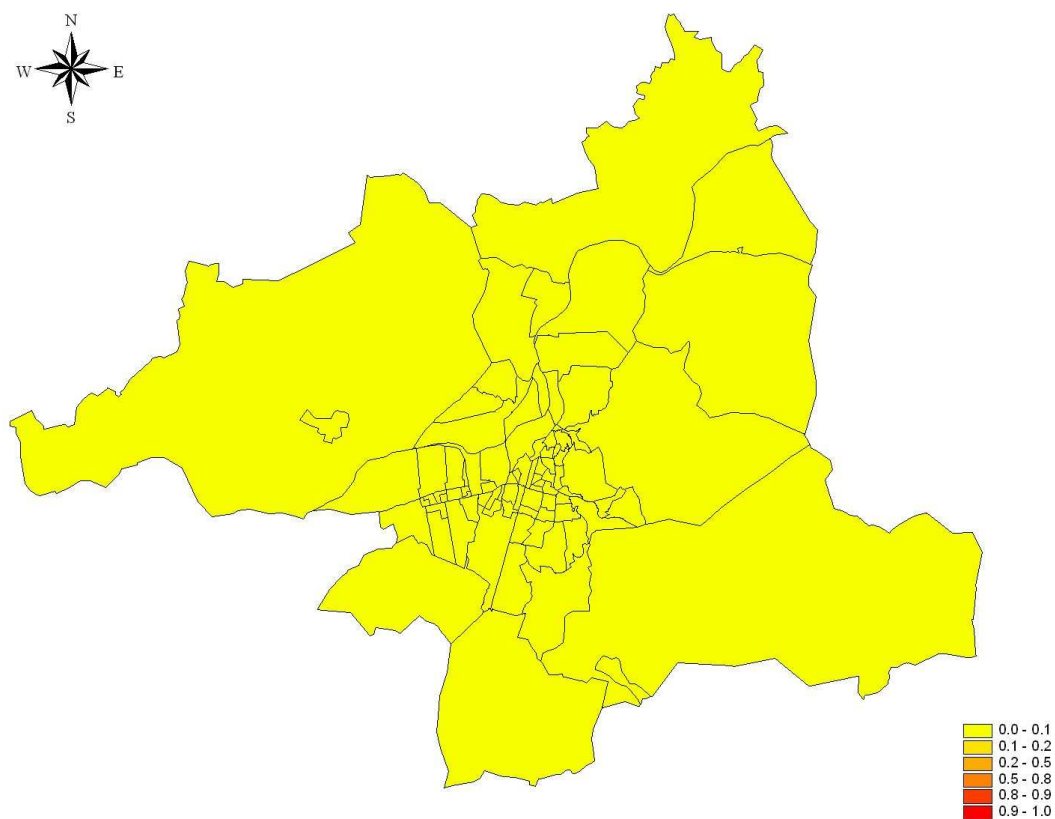


Figura 100.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Limfoma de Hodgkin (C81), dones.

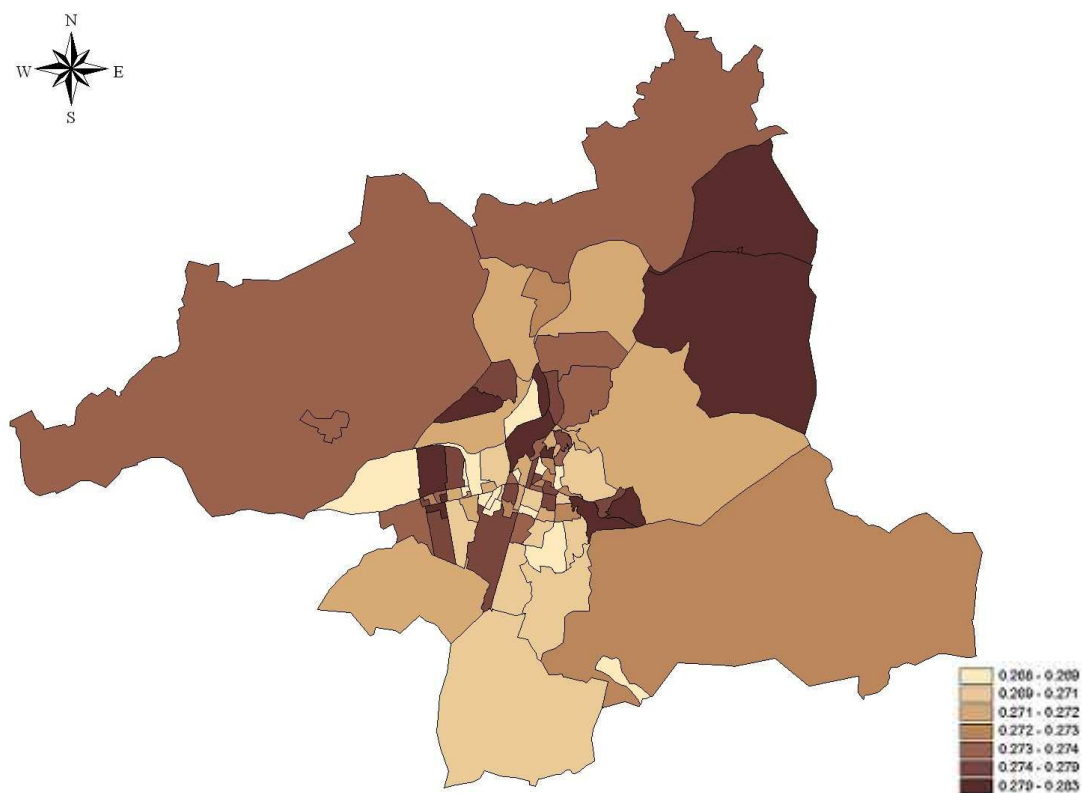


Figura 101.- Risc Relatiu Suavitzat Limfoma no Hodgkin (C82-C85,C96), dones.

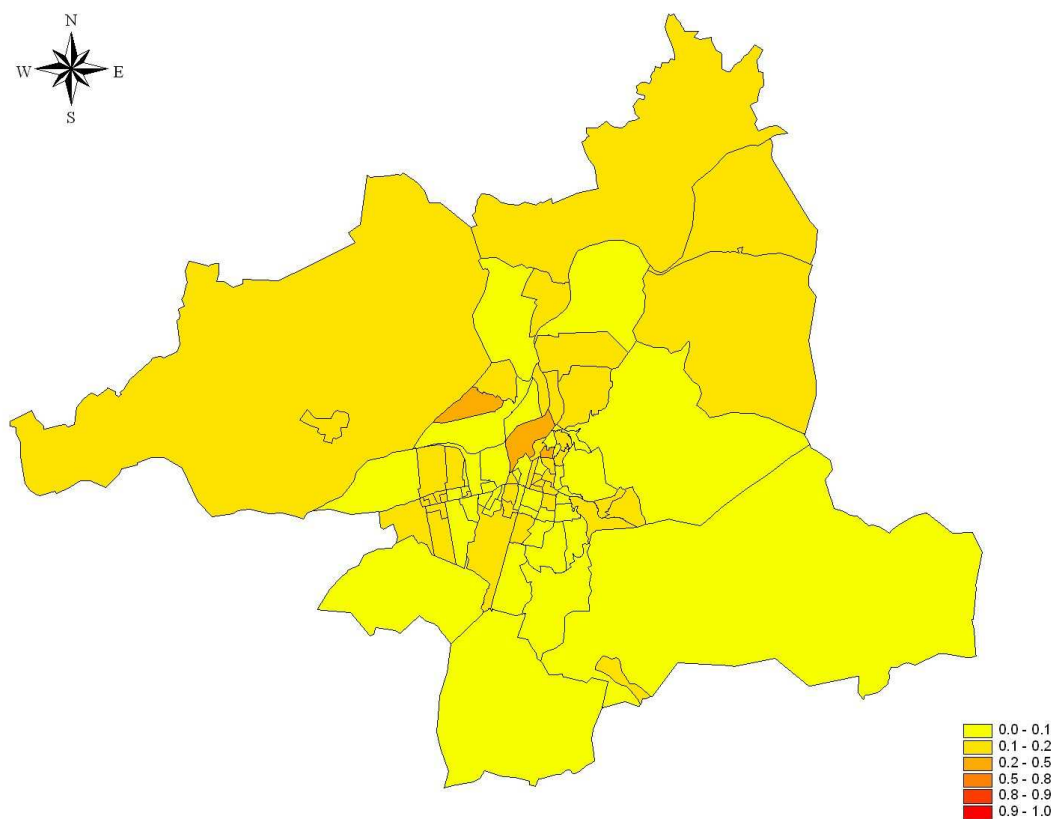


Figura 102.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Limfoma no Hodgkin (C82-C85,C96), dones.



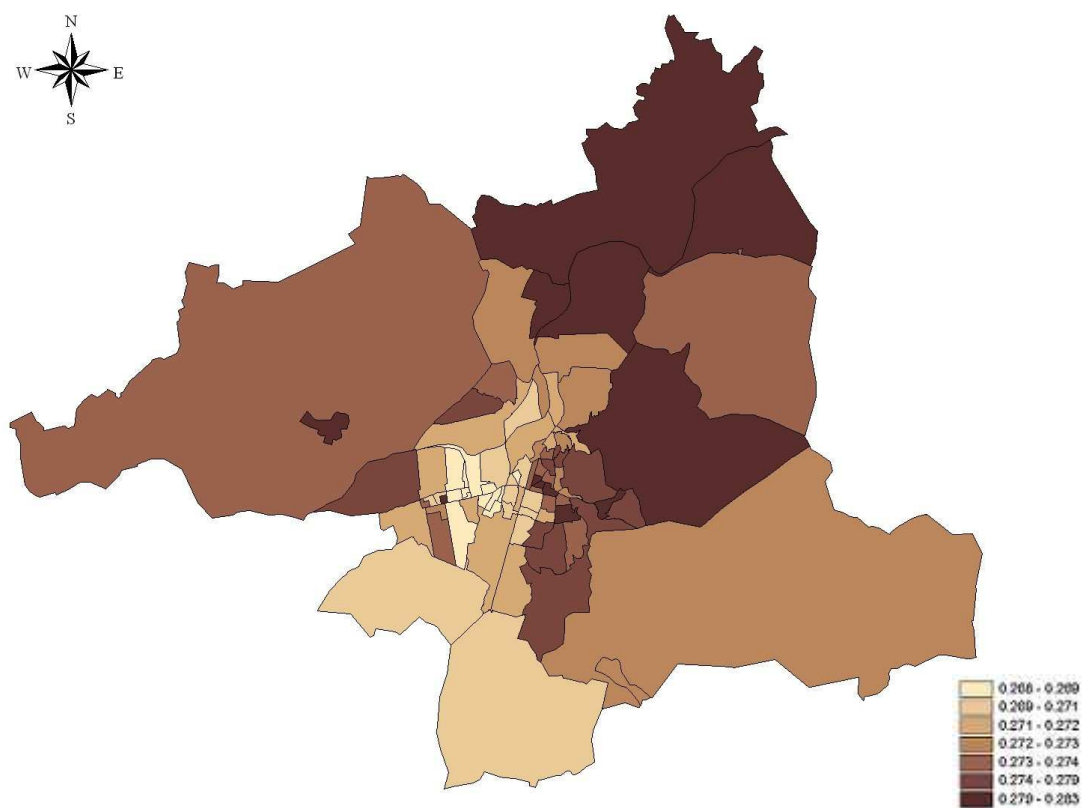


Figura 103.- Risc Relatiu Suavitzat Malaltia immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90), dones.

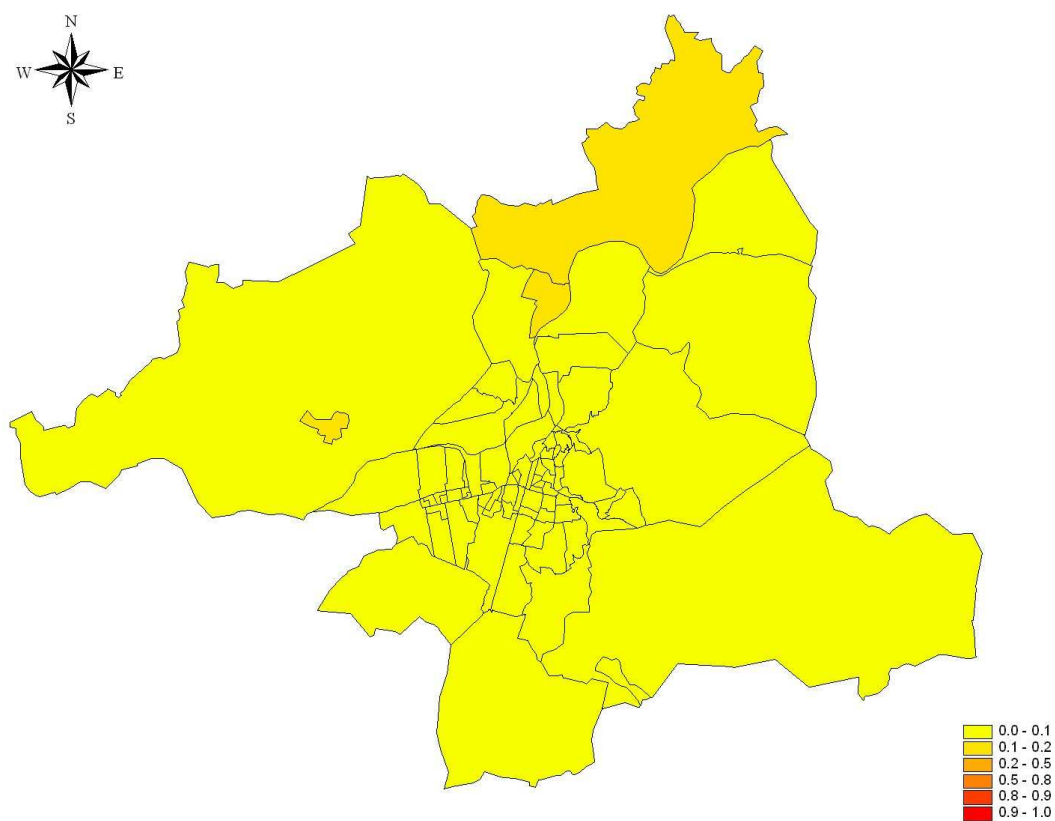


Figura 104.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, immunoproliferativa i mieloma múltiple (C88, C90), dones.

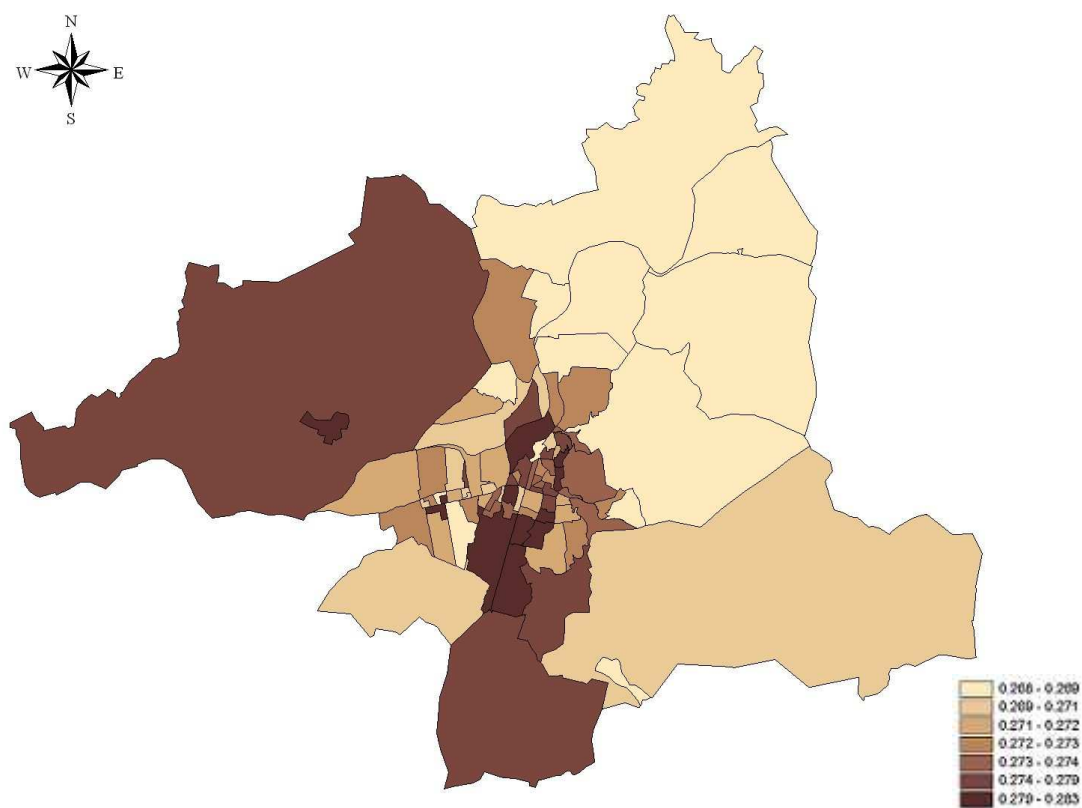


Figura 105.- Risc Relatiu Suavitzat Leucèmia (C91-C95), dones.

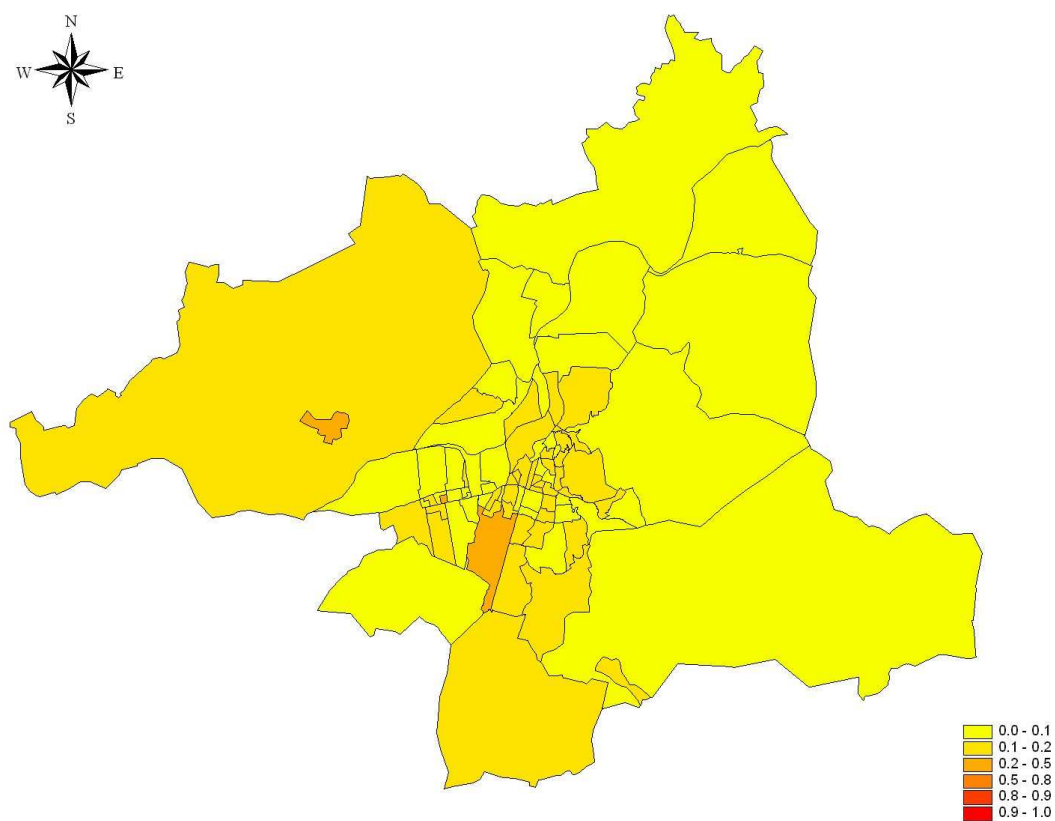


Figura 106.- Probabilitat de risc (RR>1) a posteriori, Leucèmia (C91-C95), dones.

## DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ANÀLISI DE CONGLOMERATS NO SIGNIFICATIUS

### HOMES

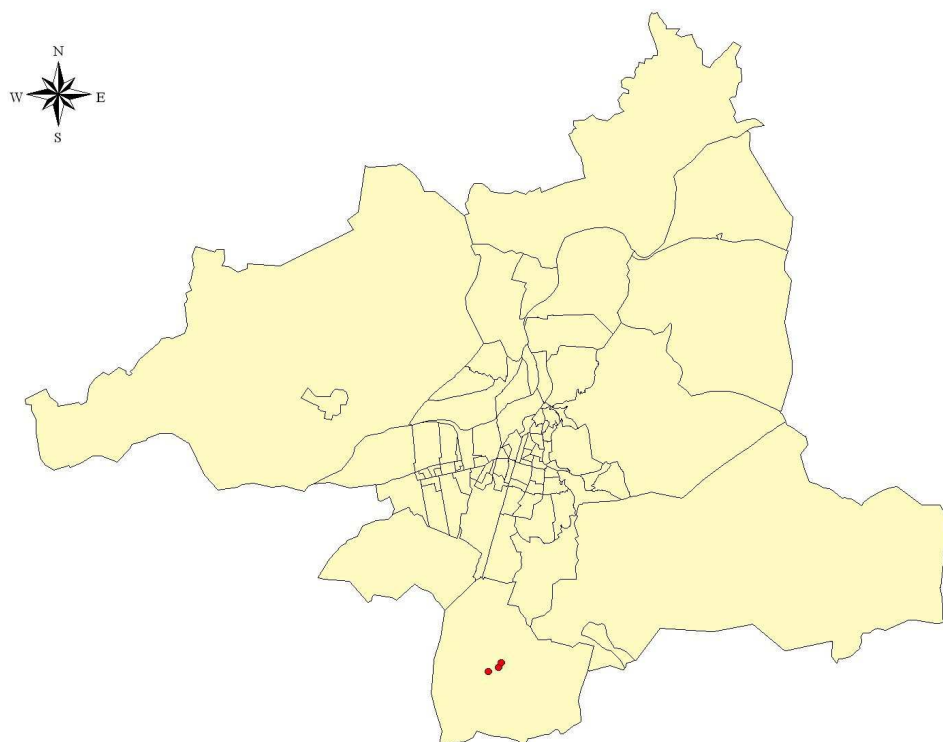


Figura 107.- Altres Homes (C3)

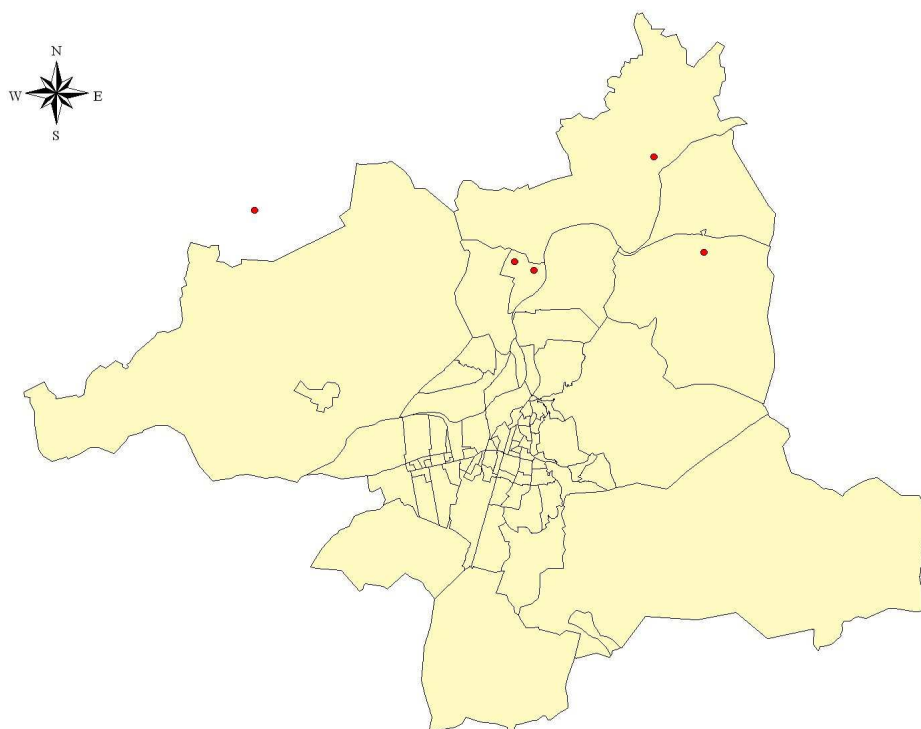


Figura 108.- Altres Homes (C4)

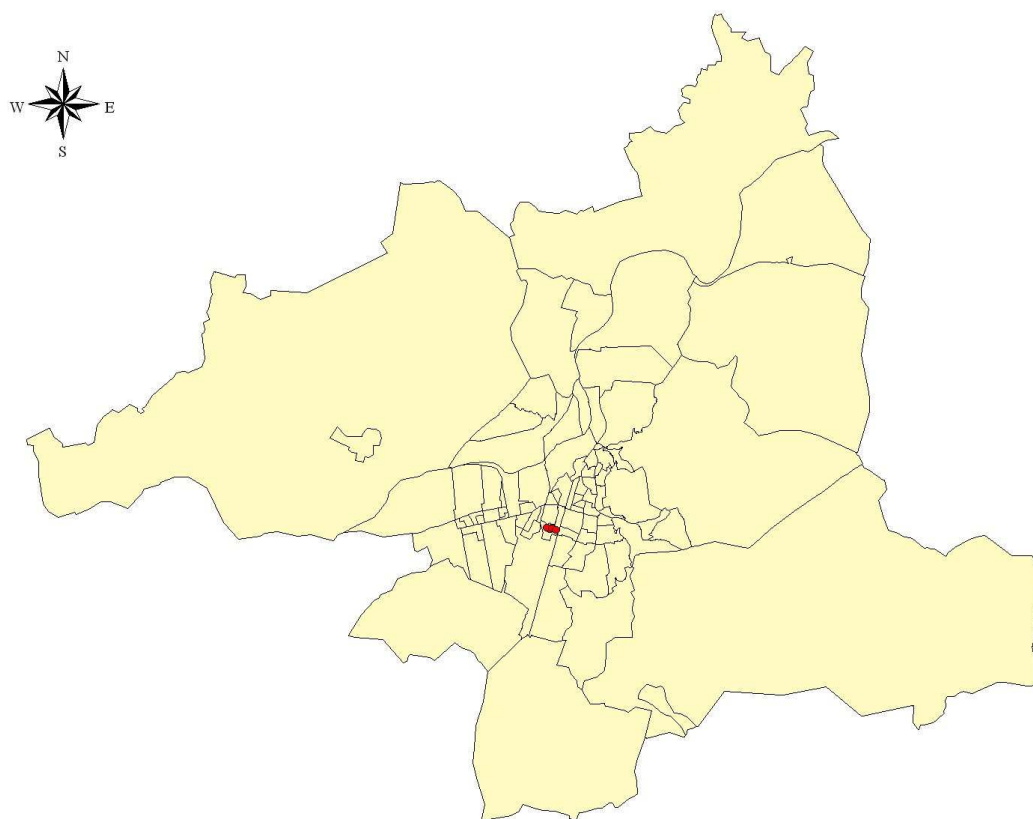


Figura 109.- Altres Homes (C5)

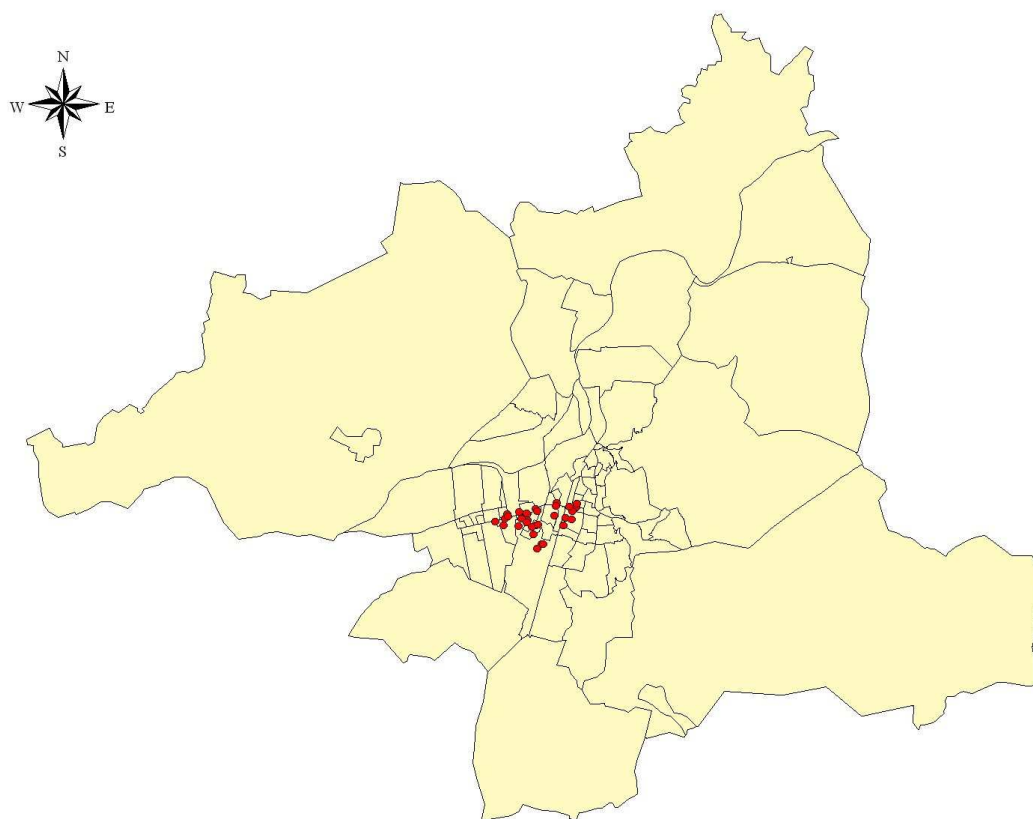


Figura 110.- Estomac Homes (C2)

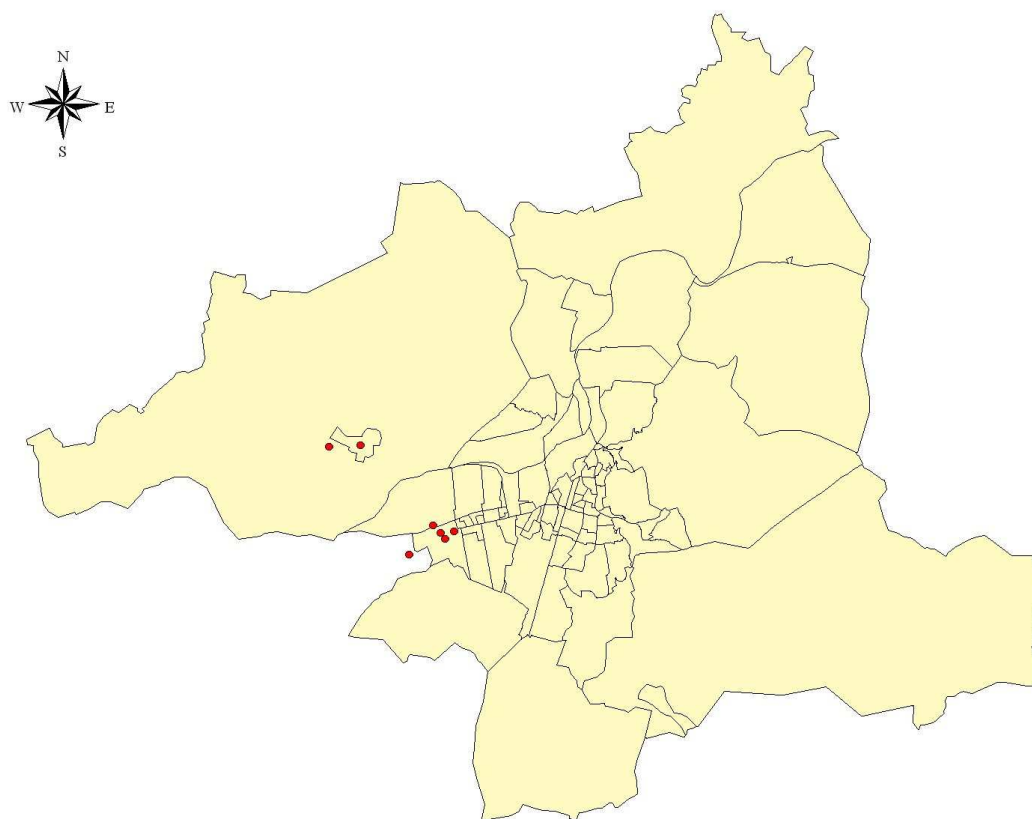


Figura 111.- Fetege Homes (C3)

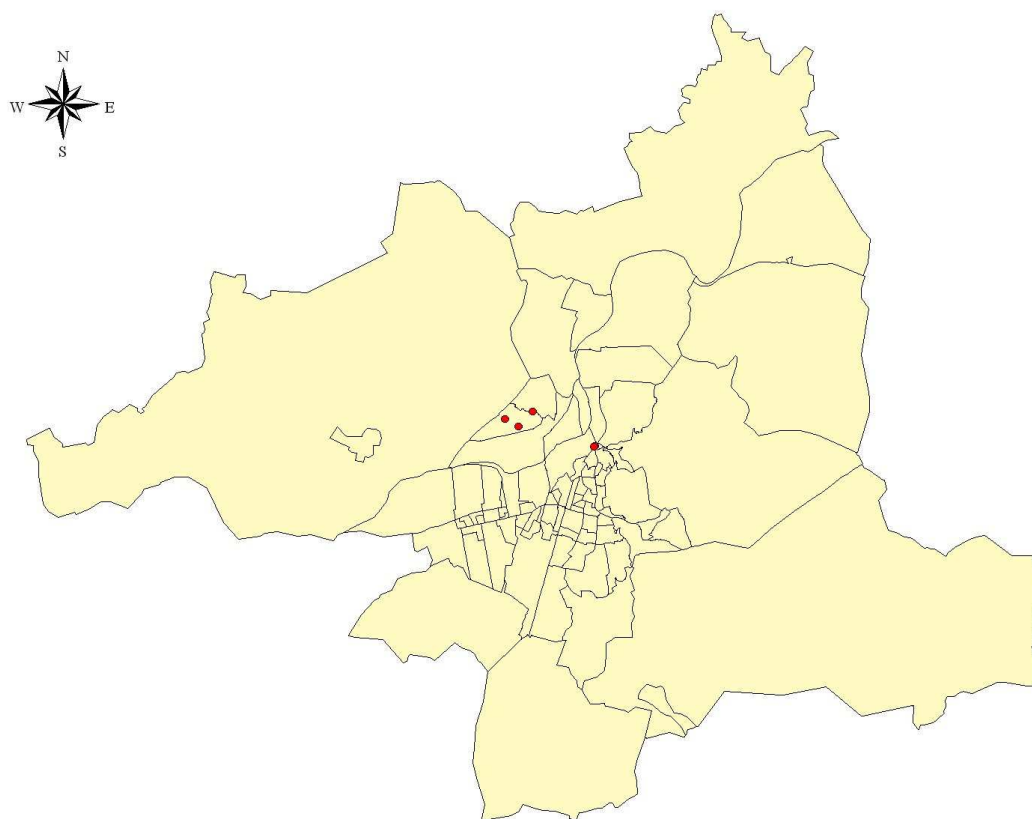


Figura 112.- Melanoma de pell Homes (C2)

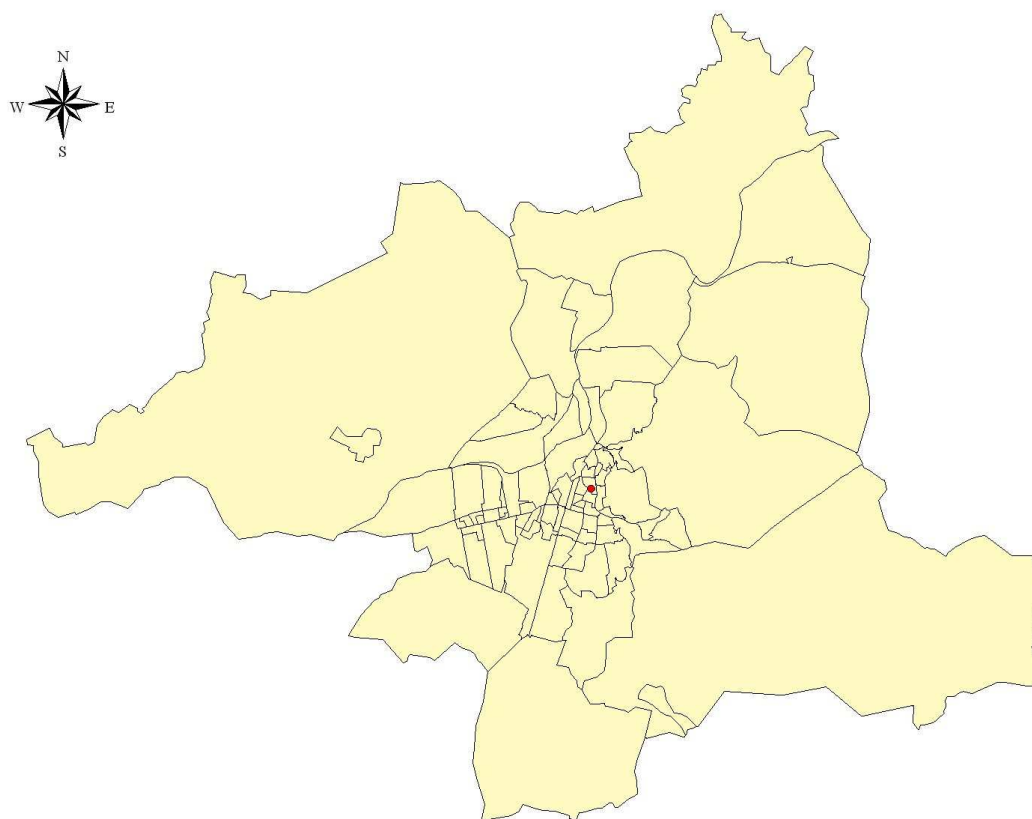


Figura 113.- Melanoma de pell Homes (C3)



Figura 114.- Bufeta urinària Homes (C4)

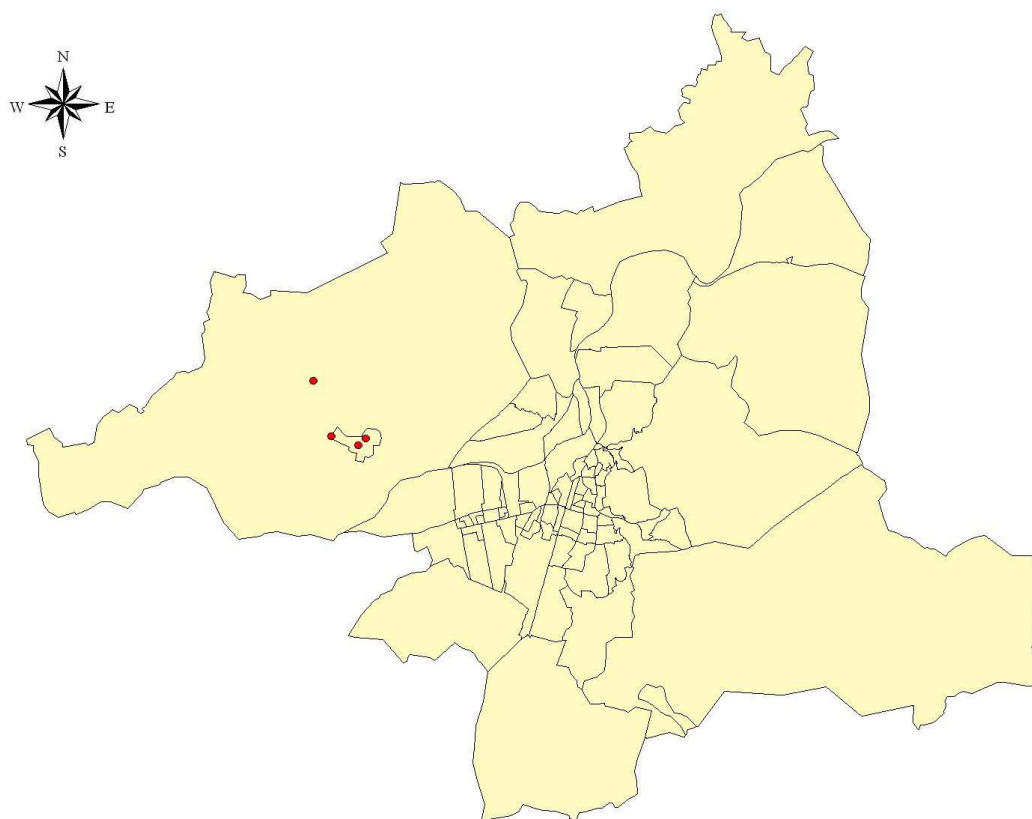


Figura 115.- Bufeta urinària Homes (C7)

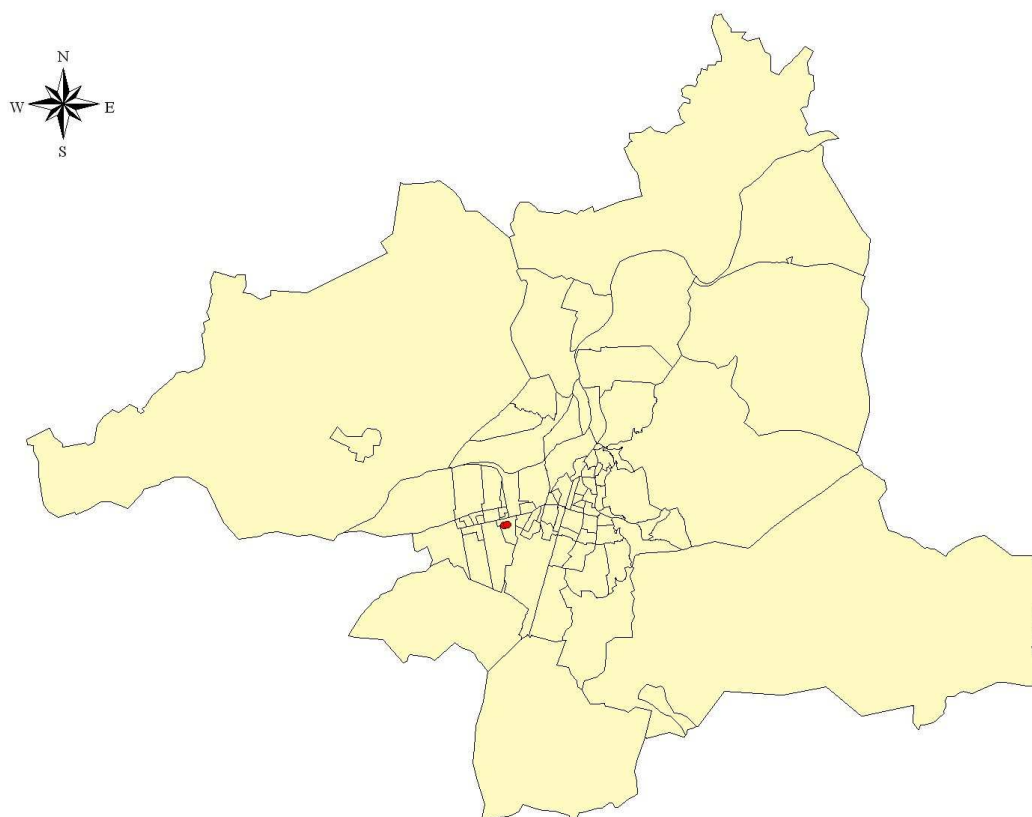


Figura 116.- Sistema nerviós central Homes (C3)



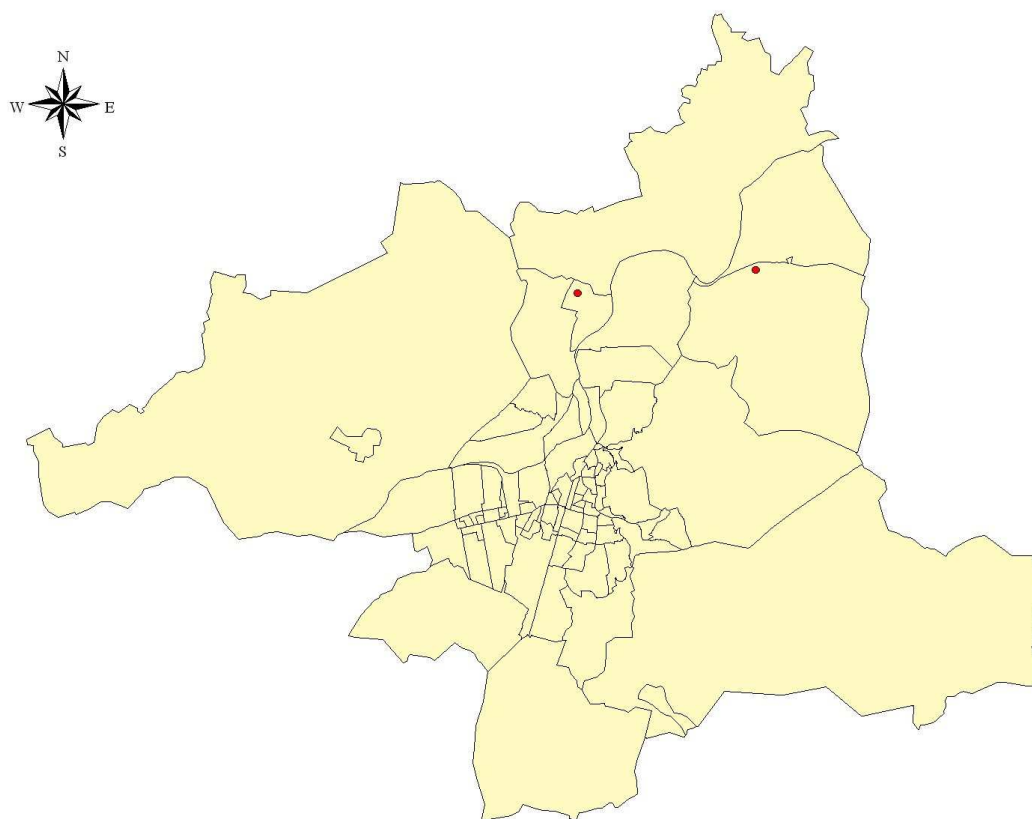


Figura 117.- Tiroide Homes (C2)

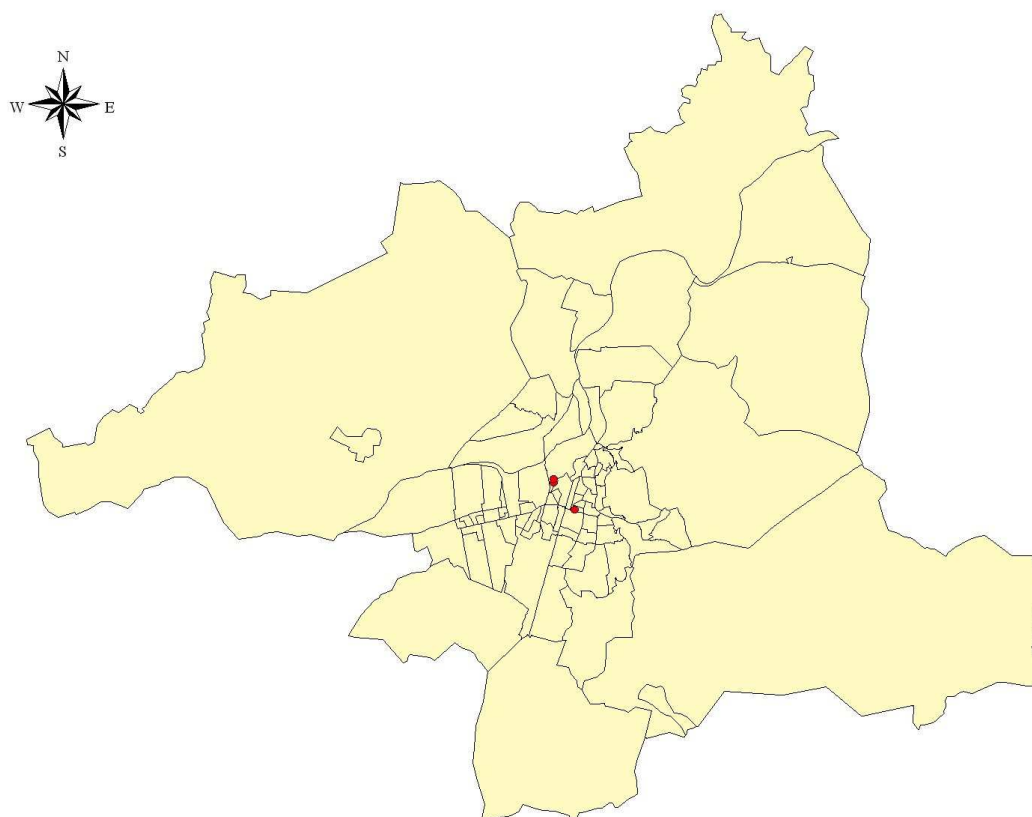


Figura 118.- Limfoma de Hodgkin Homes (C1)



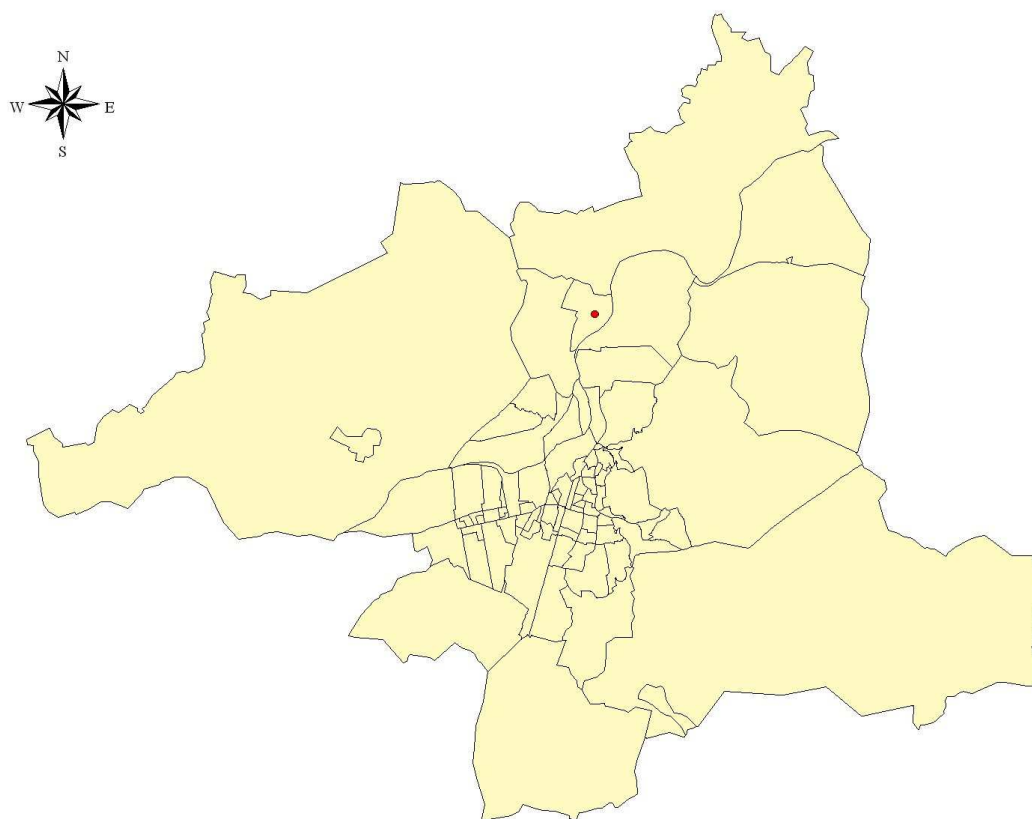


Figura 119.- Limfoma de Hodgkin Homes (C2)

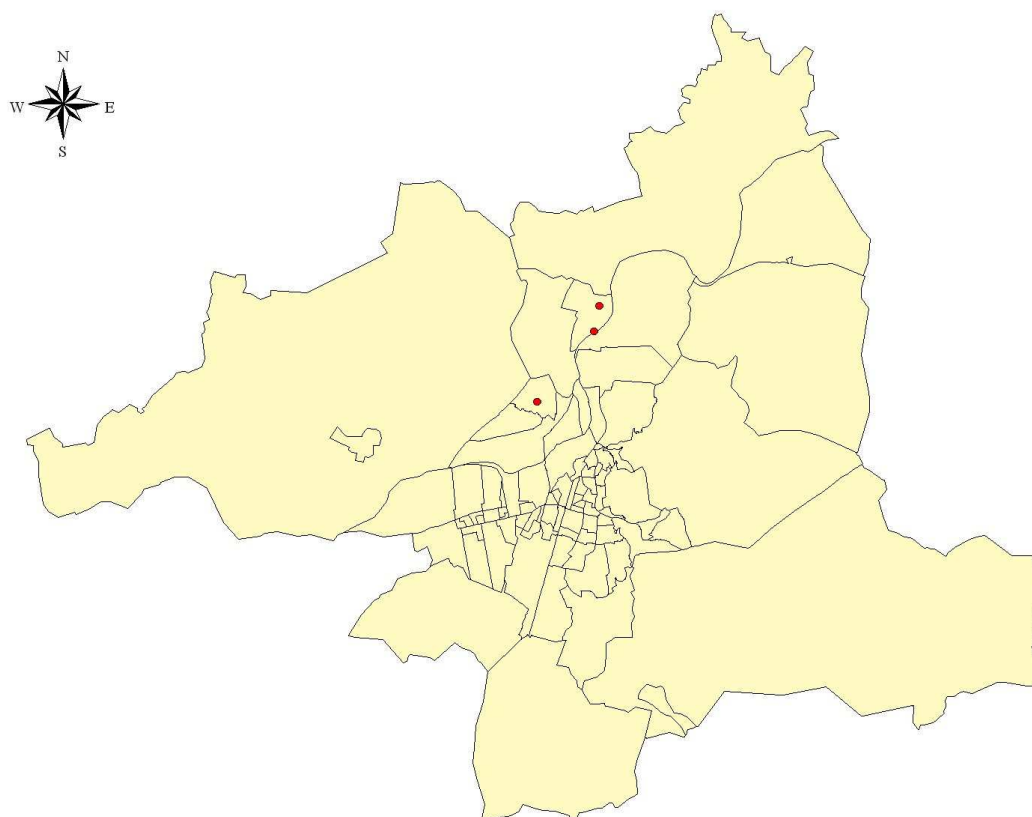


Figura 120.- Malaltia immuniproliferativa i mieloma múltiple Homes (C2)

## DONES

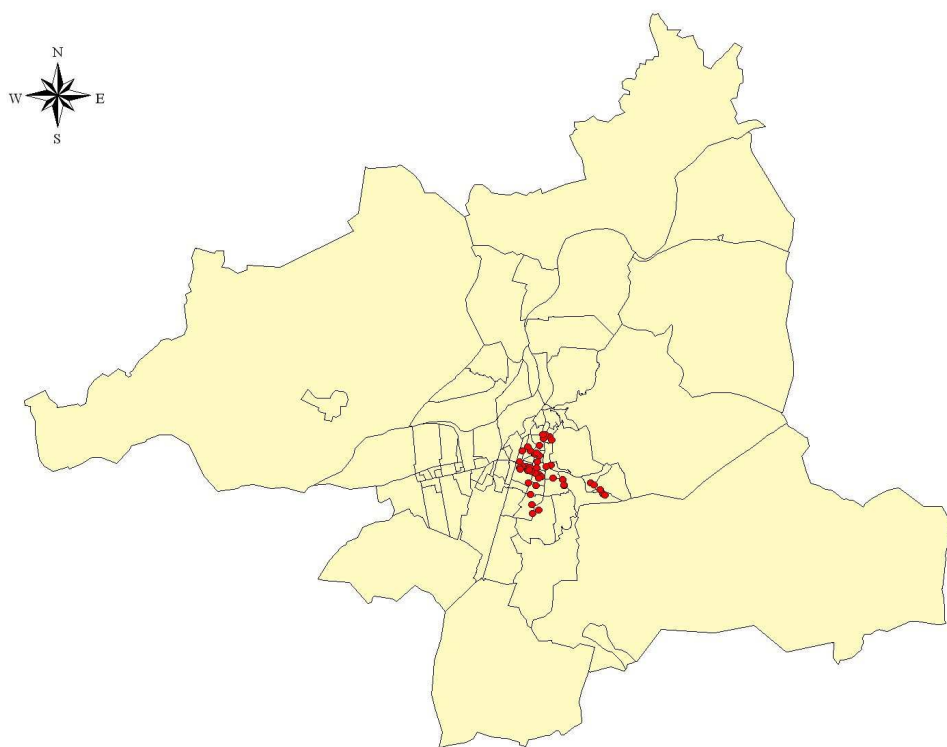


Figura 121.- Altres Dones (C3)

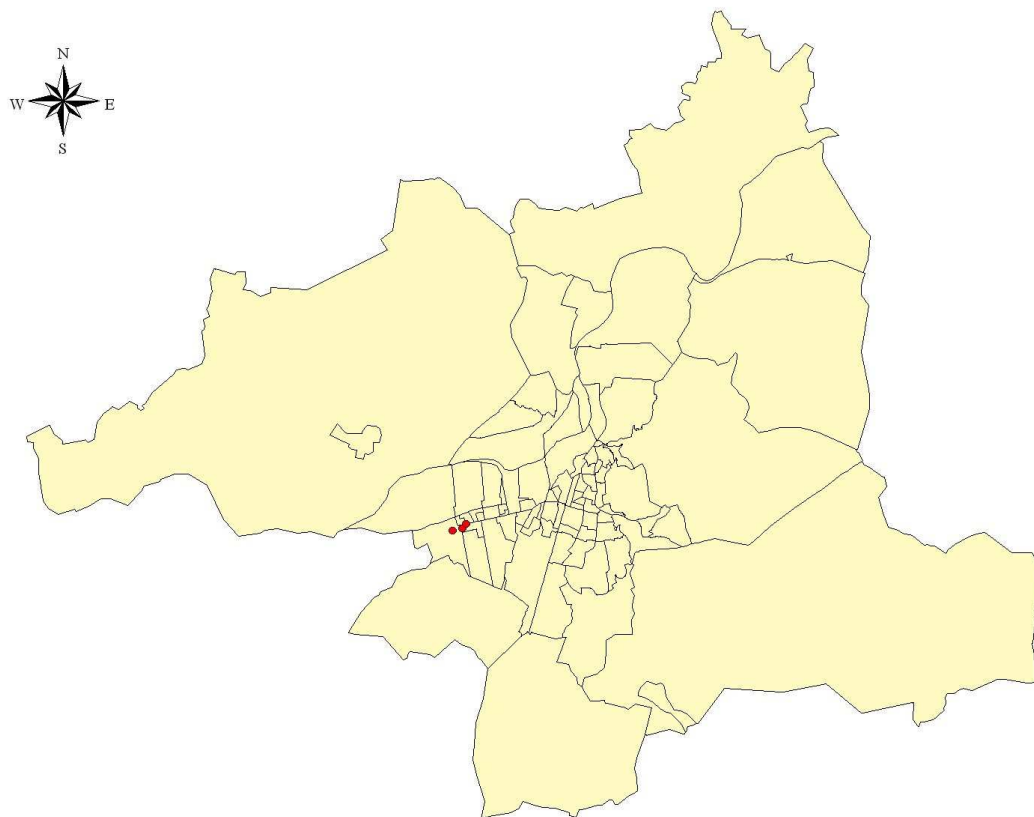


Figura 122.- Cavitat oral i faringe Dones (C2)

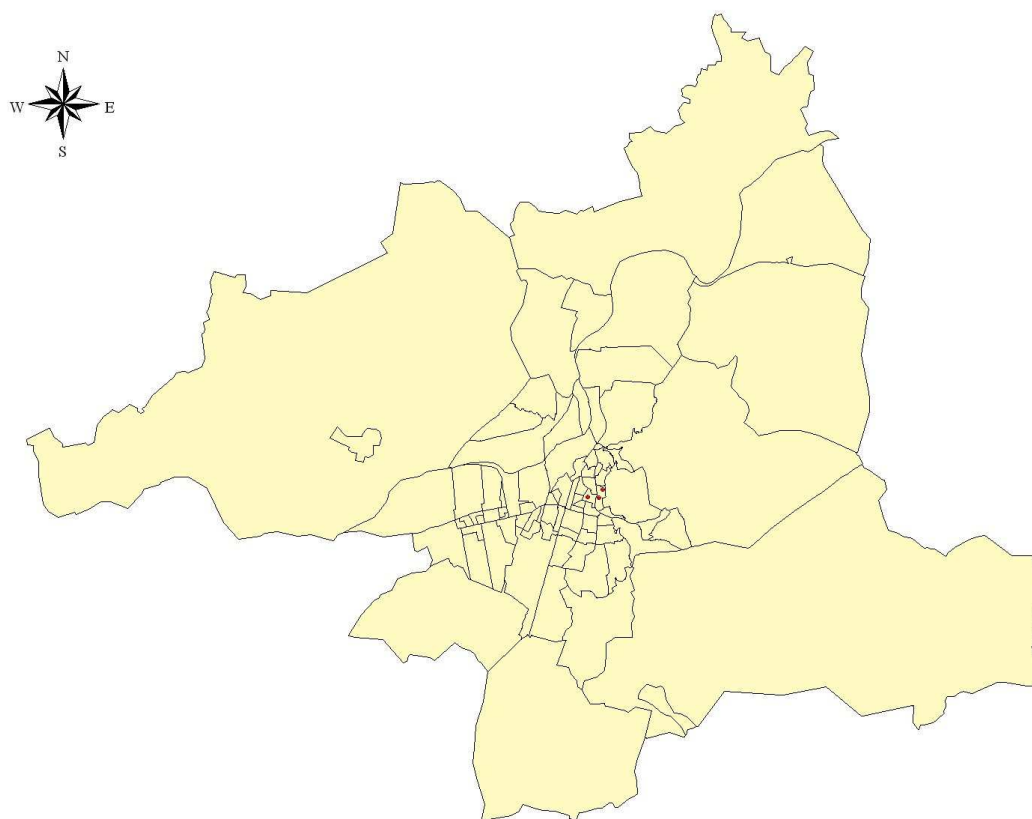


Figura 123.- Coll uterí Dones (C2)

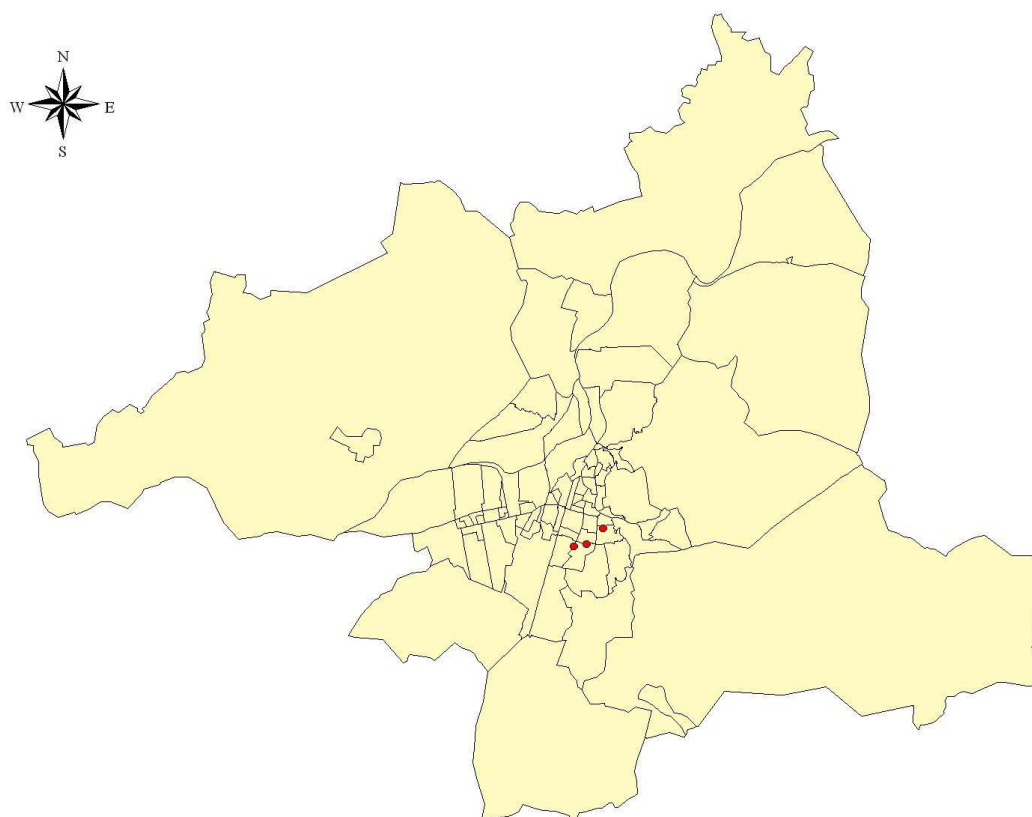


Figura 124.- Coll uterí Dones (C3)

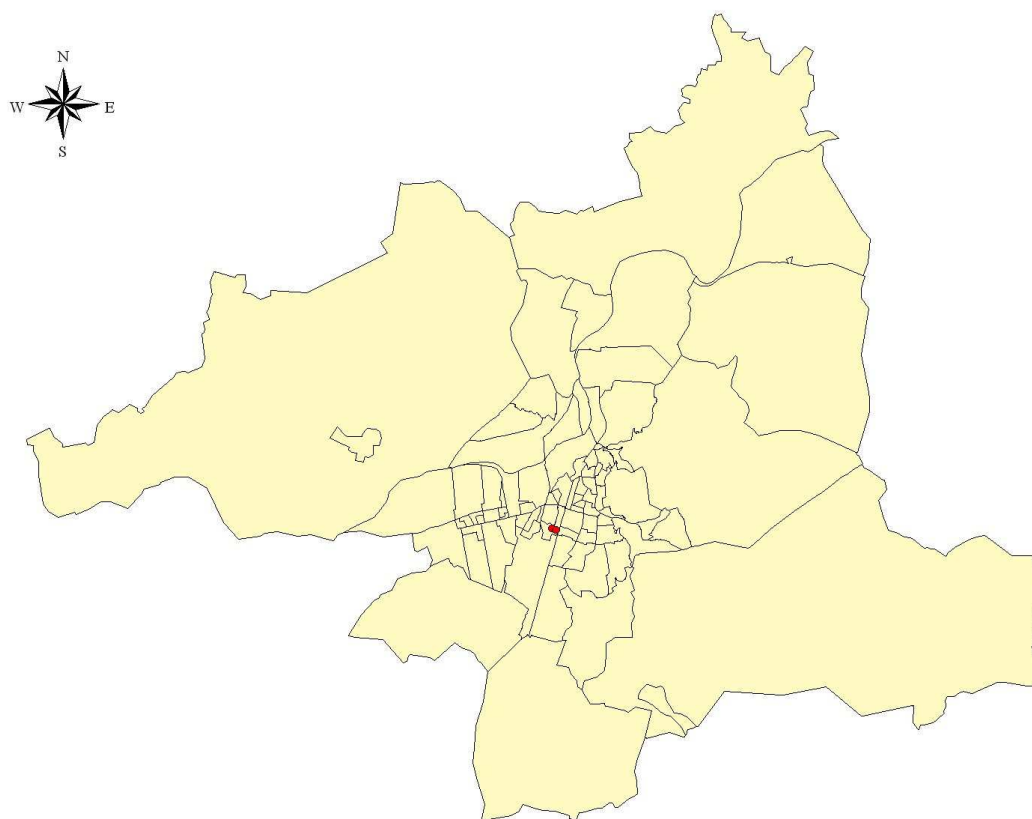


Figura 125.- Ovari Dones (C3)

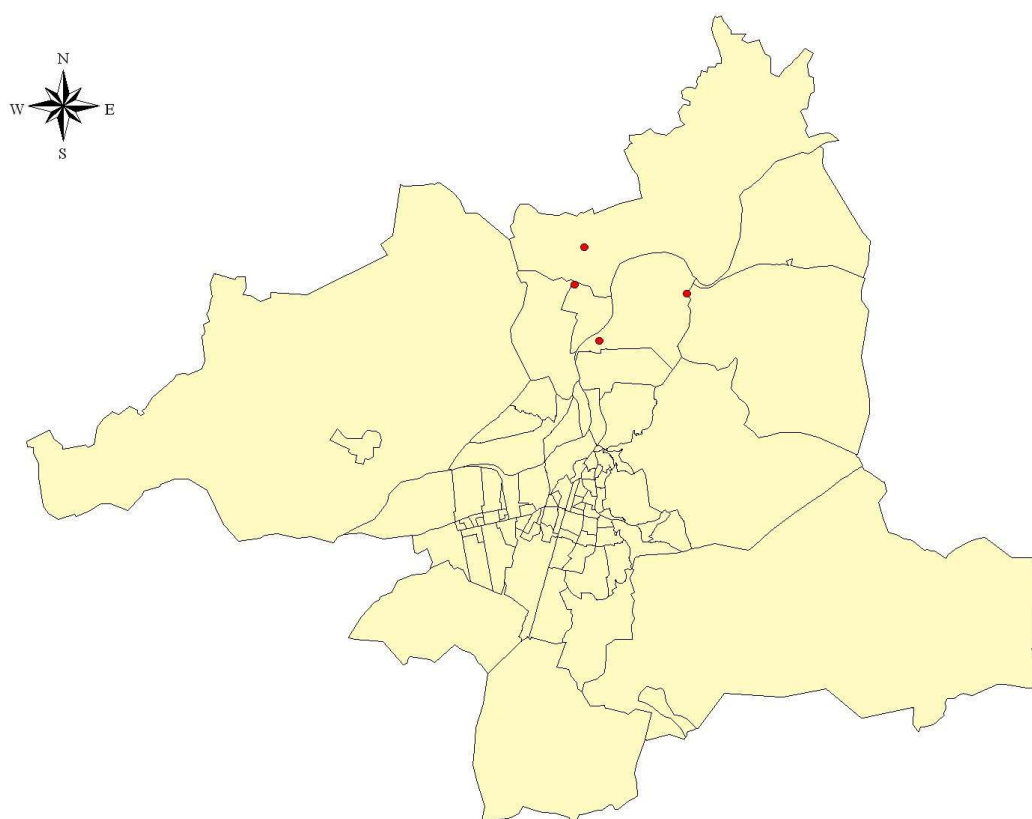


Figura 126.- Tiroide Dones (C2)

## SINTAXI EN R

El següent script s'ha realitzat per tal de calcular la taula 11 on es calcula el RIE, RR i el PRP.

```
library(INLA)

# Actualizar la llibreria (optatiu)

inla.upgrade()

# Importar dades

library(foreign)
datos<-read.spss("dades.sav", use.value.labels = FALSE, to.data.frame
= TRUE)

# Canviar el nom de les variables, de majúscules a minúscules

names(datos)<-casefold(names(datos))

options(contrasts=c("contr.treatment","contr.poly"))
attach(datos)

# Mapes inicials

library(maptools)
library(spdep)
library(RColorBrewer)

x1 <- readShapeSpatial("amgi.shp")

plot(x1)

# Matriu de adjacència

x.2 <- readShapePoly("amgi.shp")
gironal <- poly2nb(x.2)

# Definició de las variables

# Creem una nova variable para ordenar las variables del fitxer (que
estan en ordre ID)

ID<- attributes(x1)$data$SECCODE
orden4 <- match(ID,codigo)

# Ara definim les variables

obs<-odtot[orden4]
esp<-edtot[orden4]

region<-1:length(gironal)
region.struct<-region
Girona<-data.frame(region=region,region.struct=region,obs,esp)
```

```

# Estimació del modelo

formulaBYM = obs ~
f(region.struct,model="besag",graph.file="matriu.txt",
param=c(1,0.018))+
f(region,model="iid", param=c(1,0.01))

resultat = inla(formulaBYM, family="poisson", control.compute =
list(dic=T,cpo=TRUE),control.predictor=list(compute=TRUE,cdf=c(log(1))
), control.inla= list(strategy = "laplace",int.strategy="grid"),
data=Girona,E=esp)

summary(resultat)

# Resultats

# Li podem demenar el risc relatiu (RR), així com la probabilitat a
posteriori que el RR sigui major que la unitat (PRP)

RR<-resultat$summary.fitted.values$mean
PRP<- 1-resultat$summary.linear.predictor[, "0 cdf"]

# Alguns autors representen també l'efecte espacial

Efecto.espacial<-resultat$summary.random$region.struct$mean

write.table(data.frame(codigo[orden4],RR,PRP,Efecto.espacial),"dtot.tx
t")

# Si es vol dibuixar el mapa en R

#### RIE crues

RIE<-obs/esp
RIE[RIE>=120]<-119
x1$RIE<-RIE
spplot(x1,c("RIE"),col.regions=terrain.colors(8),at=c(0,5,10,20,40,60,
80,100,120),main="Raó Incidència Estanderitzada.
Totes les localitzacions (Dones)")

savePlot("RIEdtot",type=c("wmf"))

par(mar=c(1,1,1,1))
Cortes <- cut(RIE , 7)
valores<-as.numeric(Cortes)
mypalette<-brewer.pal(7,"BrBG")
mipaleta<-mypalette[length(mypalette):1]
fgs<-mipaleta[valores]
plot(x1,col=fgs,ol="grey",xlab="",ylab="",axes=F)
title("

Raó Incidència Estanderitzada.
Totes les localitzacions (Dones)")
legend("bottomleft", title="",legend=levels(Cortes),fill=mipaleta,
y.intersp=0.8, cex= 1, bty="n",inset=0.05)

savePlot("RIEdtotb",type=c("wmf"))

```

```
#### RR suavitzades

RR[RR>=30]<-29
x1$RR<-RR
spplot(x1,c("RR"),col.regions=terrain.colors(8),at=c(0,1,2,3,4,5,10,20,30),main=" Raó Incidència Estanderitzada Suavitzades.
Totes les localitzacions (Dones) ")

savePlot("RRdtota",type=c("wmf"))

par(mar=c(1,1,1,1))
Cortes <- cut(RR , 7)
valores<-as.numeric(Cortes)
mypalette<-brewer.pal(7,"BrBG")
mipaleta<-mypalette[length(mypalette):1]
fgs<-mipaleta[valores]
plot(x1,col=fgs,ol="grey",xlab="",ylab="",axes=F)
title("

Raó Incidència Estanderitzada Suavitzades.
Totes les localitzacions (Dones)")
legend("bottomleft", title="",legend=levels(Cortes),fill=mipaleta,
y.intersp=0.8, cex= 1, bty="n",inset=0.05)
savePlot("RRdtotb",type=c("wmf"))

#### PRP

x1$PRP<-PRP
spplot(x1,c("PRP"),col.regions=topo.colors(3),at=c(0,0.2,0.8,1),main="
Probabilitat (RR>1)
Totes les localitzacions (Dones)")
savePlot("PRPdtota",type=c("wmf"))

par(mar=c(1,1,1,1))
Cortes <- cut(PRPP, c(0,0.10,0.20,0.80,0.90,1,1.1), digits=1, m=0)
valores<-as.numeric(Cortes)
mypalette<-brewer.pal(5,"RdYlGn")
mipaleta<-mypalette[length(mypalette):1]
fgs<-mipaleta[valores]
plot(x1,col=fgs,ol="grey",xlab="",ylab="",axes=F, main="")
title ("

Probabilitat (RR>1)
Totes les localitzacions (Dones)")
legend("bottomleft", title="",legend=levels(Cortes),fill=mipaleta,
y.intersp=0.8, cex= 1, bty="n",inset=0.05)

savePlot("PRPdtotb",type=c("wmf"))

mean(RR)
mean(PRPP)
mean(RIE)
```